1901

Beulaygue

N° 16

ÉTUDE

DU

CALYSTEGIA SOLDANELLA R. Br.

ÉTUDE BOTANIQUE, CHIMIQUE ET PHARMACEUTIQUE

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à l'Ecole Supérieure de Pharmacie de Montpellier

Le 23 Juillet 1901

Pour obtenir le titre de Docteur de l'Université de Montpellier

(MENTION PHARMACIE)

PAR

L. BEULAYGUE

Ancien Préparateur de Botanique à l'École de Médecine et de Pharmacie d'Alger
Lauréat de la même Ecole (Concours de 1893-1894-1895)
Ancien Chef-Interne, Lauréat des Hôpitaux (Concours de 1894)
Pharmacien de 1re Classe
Licencié ès Sciences Naturelles
Essayeur diplômé par l'Administration des Monnaies
Professeur-Suppléant à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie d'Alger

ACAD. LOCO BAT. BIBL.

JURY : MM. PLANCHON, Professeur, *Président.*
JADIN, *Chargé de Cours.*
FONZES-DIACON, *Chargé de Cours.*

MONTPELLIER
IMPRIMERIE DELORD-BOEHM ET MARTIAL
Imprimeurs du Bulletin de Pharmacie du Sud-Est

1901

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE MONTPELLIER

PROFESSEURS

MM. G. MASSOL (I. P. ✿), DIRECTEUR.	*Physique.*
L. COURCHET (I. P. ✿).....	*Hist. natur. des médicaments et Botanique.*
C. ASTRE (I. P. ✿).....	*Chimie générale.*
PLANCHON (A. ✿).....	*Matière médicale.*
JADIN (A. ✿), chargé du cours....	*Pharmacie.*
FONZES-DIACON (A. ✿), ch. du c.	*Chimie analytique et Toxicologie.*

COURS COMPLÉMENTAIRES ET AUXILIAIRES

MM. JADIN, agrégé.....	*Pharmacie galénique.*
IMBERT, agrégé.....	*Chimie minérale.*
FONZES-DIACON, agrégé.....	*Analyse qualitative.*
BELUGOU (A. ✿), chargé du cours	*Minéralogie et Hydrologie*
GAUCHER (A. ✿), chargé du cours	*Botanique cryptogamique.*

AGRÉGÉS

MM. JADIN (A. ✿).
IMBERT (A. ✿).
FONZES-DIACON (A. ✿).
GAUCHER (A. ✿), Chargé des fonctions.

Secrétaire : H. GOT (I. P. ✿).

NOTA.— L'École de Pharmacie n'accepte la responsabilité d'aucune des opinions émises par les candidats dans les Thèses ou Synthèses qui lui sont présentées.

A MONSIEUR L. COURCHET

PROFESSEUR DE BOTANIQUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE MONTPELLIER

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR L. PLANCHON

PROFESSEUR DE MATIÈRE MÉDICALE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE MONTPELLIER

Hommage très respectueux de ma profonde reconnaissance.

L. BEULAYGUE.

A MON SAVANT MAITRE

MONSIEUR J. HÉRAIL

PROFESSEUR DE MATIÈRE MÉDICALE A L'ÉCOLE DE PLEIN EXERCICE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

Hommage bien sincère de ma vive reconnaissance.

L. BEULAYGUE.

INTRODUCTION

Bien avant que les admirables ressources de la chimie moderne n'aient permis aux médecins et à tous ceux qu'intéresse l'art de guérir, d'utiliser des principes actifs bien définis, retirés le plus souvent des végétaux, d'autres fois des minéraux et dans un bien grand nombre de cas, obtenus par synthèse dans les laboratoires, tous les peuples se sont préoccupés de rechercher dans la nature même les simples qui devaient les soulager de leurs maux.

C'est ce qui explique la quantité innombrable de *plantes à signature* par exemple, utilisées depuis la plus haute antiquité.

De tous ces végétaux et de tous ceux employés pour une action curative bien spécifique, on peut dire qu'aucune classe de médicaments n'en compte autant que la classe des purgatifs.

En étudiant, dans le présent travail, la Soldanelle (*Calystegia Soldanella* R. Br.) mon intention n'a pas été d'ajouter un médicament de plus à cette classe si nombreuse des purgatifs, mais d'essayer de tirer de l'oubli une Convolvulacée, qui a déjà fait ses preuves, qui a été vantée et estimée, il y a déjà longtemps, par d'illustres médecins, et qui enfin abonde sur les rivages sablonneux de toutes nos côtes de France, ce qui devrait être un titre suffisant pour lui permettre de détrôner avantageusement la Scammonée, le Jalap, le Turbith et autres Convolvulacées purgatives exotiques.

Mon étude se subdivise en trois chapitres :

Dans le premier, j'étudie la Soldanelle au point de vue Botanique et je décris tout ce qui se rapporte à sa morphologie externe et à sa morphologie interne, après avoir rappelé les principaux

caractères généraux et la classification de la famille des Convolvulacées.

Dans le deuxième chapitre, j'étudie la Soldanelle au point de vue Chimique, et, après un paragraphe consacré à l'historique de cette question, je donne l'analyse complète de cette plante d'après la méthode de Dragendorff, puis j'étudie d'une façon spéciale au point de vue de sa préparation, de sa purification, de ses propriétés physiques et chimiques, la résine qui forme le principe actif de ce végétal.

Enfin, dans le troisième chapitre, j'étudie la Soldanelle au point de vue de ses applications pharmaceutiques, après avoir donné un aperçu historique concernant son usage médical.

Le sujet de ce travail m'a été inspiré par Monsieur le Professeur Courchet, de l'Ecole Supérieure de Pharmacie de Montpellier. C'est donc aujourd'hui, pour moi, un devoir bien doux de remercier ce savant maître de l'extrême sympathie qu'il m'a toujours témoignée et de son excessive obligeance à m'adresser, à Alger, pour en faire l'étude, une certaine quantité de Soldanelle qu'il avait fait recueillir exprès sur le rivage, aux environs de Montpellier.

Je prie également Monsieur L. Planchon, Professeur à l'Ecole Supérieure de Pharmacie de Montpellier, qui a bien voulu accepter la présidence de cette Thèse, d'agréer l'expression de ma bien sincère reconnaissance.

Cette étude a été faite entièrement au Laboratoire de Matière Médicale de l'Ecole de Plein Exercice de Médecine et de Pharmacie d'Alger, que Monsieur le Professeur Hérail avait mis avec empressement à ma disposition. Il m'est donc particulièrement agréable de prier aujourd'hui mon ancien maître, de recevoir, avec mes sincères remerciements, l'expression de ma respectueuse reconnaissance, pour les excellents renseignements, les conseils précieux qu'il m'a toujours prodigués et l'affectueuse sympathie qu'il n'a cessé de me témoigner.

ÉTUDE

DU

CALYSTEGIA SOLDANELLA, R. BR.

ÉTUDE BOTANIQUE, CHIMIQUE ET PHARMACEUTIQUE

CHAPITRE PREMIER

Étude Botanique

§ I

Caractères généraux des Convolvulacées.

Les Convolvulacées (1) sont des herbes le plus souvent vivaces, à tiges ordinairement rampantes ou volubiles, rarement dressées ; ce sont plus rarement des arbrisseaux glabres, velus ou même aiguillonnés, et exceptionnellement des plantes arborescentes, comme par exemple *Humbertia madagascariensis* Lam. Ces végétaux renferment très fréquemment des laticifères articulés.

Les fleurs sont actinomorphes, pentamères, presque toujours hermaphrodites, assez souvent solitaires à l'aisselle des feuilles, mais plus ordinairement réunies en cymes axillaires, bipares ou

(1) L. Courchet ; *Traité de Botanique*, t. II.

unipares, figurant des grappes ou des panicules, ou bien contractées en fausses ombelles ou en faux capitules.

L'axe floral porte deux préfeuilles plus ou moins distantes de la fleur et plus ou moins développées.

Les sépales sont libres ou légèrement cohérents, égaux ou plus ou moins inégaux, à préfloraison quinconciale, quelquefois accrescents autour du fruit.

La corolle est tubuleuse, en forme de cloche, d'entonnoir ou de coupe, marquée de cinq plis longitudinaux, à bord presque toujours faiblement lobé. La préfloraison est tordue, rarement imbriquée.

Les étamines sont au nombre de 5, alternipétales et portées par la corolle. Les filets sont quelquefois un peu inégaux, élargis vers la base. Les anthères sont introrses, biloculaires, à déhiscence longitudinale.

L'ovaire est libre et supère et souvent entouré d'un disque glanduleux hypogyne. Il est ordinairement constitué par deux carpelles antéropostérieurs et biloculaires ; plus rarement il se trouve formé par 3-5 carpelles. Ses loges sont plus ou moins complètes, parfois subdivisées en logettes par des fausses cloisons. Cet ovaire renferme ordinairement 2 ovules par loge (rarement un seul) anatropes, basilaires et ascendants, à micropyle dirigé en dehors et en bas. Ces ovules sont également apotropes, c'est-à-dire que le raphé occupe le côté supérieur lorsqu'on les suppose placés horizontalement. Le style est terminal et simple ; son stigmate est entier ou divisé en deux lobes plus ou moins distincts.

Le fruit, très rarement charnu, est ordinairement une capsule déhiscente, en même temps, par les nervures dorsales et les commissures des carpelles, les cloisons et les placentas demeurant fixés à l'angle central. Cette capsule est plus rarement à déhiscence irrégulière ou transversale, ou encore indéhiscente.

La graine est pourvue d'un albumen charnu peu abondant, e 'embryon est recourbé, à cotylédons larges et plissés.

§ II

Classification des Convolvulacées.

On classe les Convolvulacées (1) en un certain nombre de genres qui se subdivisent eux-mêmes en un plus ou moins grand nombre d'espèces. Nous résumerons ici les caractères différentiels des principaux genres suivants :

Argyreia Lour.	*Ipomæa* L.
Porana Burm.	*Pharbitis* Chois.
Calonyction Chois.	*Operculina* Silv. Manso.
Quamoclit Tourn.	*Convolvulus* L.
Exogonium Chois.	*Calystegia* R. Br.

Le genre *Argyreia* Lour. se distingue immédiatement de tous les autres genres par son fruit charnu ou sec, mais indéhiscent et souvent monosperme, et par son stigmate à deux lobes sphériques peu marqués. Il comprend 25 espèces, dont une en Afrique, et toutes les autres dans l'Asie tropicale et l'Archipel Malais.

Chez tous les autres genres, le fruit est presque toujours déhiscent et à péricarpe mince, jamais charnu. Le genre *Porana* Burm, qui ne comprend guère que dix espèces des Indes Orientales et de l'Archipel Malais, offre ce caractère distinctif d'avoir des pièces calicinales, petites d'abord, puis accrescentes, en ailes membraneuses autour du fruit, qui est une capsule bivalve et dont les graines sont lisses.

Chez les huit autres genres, on rencontre des pièces calicinales diversement développées, souvent inégales, mais jamais accrescentes autour du fruit.

Ces huit derniers genres se subdivisent, à leur tour, en deux

(1) L. Courchet ; *Traité de Botanique*, t. II.

grands groupes, selon : 1° que le stigmate est entier et capité, ou divisé en deux lobes plus ou moins sphériques ; ou 2° que le stigmate est toujours divisé en deux lobes plus ou moins allongés.

Le premier de ces deux groupes, que nous appellerons A, renferme les six genres *Calonyction* Chois., *Quamoclit* Tourn. *Exogonium* Chois., *Ipomæa* L., *Pharbitis* Chois. et *Operculina* Silv. Manso., et le deuxième groupe, que nous appellerons B. les deux genres *Convolvulus* L. et *Calystegia* R. Br.

Dans le premier de ces deux groupes, c'est-à-dire dans le groupe A, le genre *Operculina* Silv. Manso, qui ne comprend guère que dix espèces de l'Amérique tropicale et des Indes Orientales, offre ces caractères distinctifs d'avoir une capsule irrégulièrement déhiscente, s'ouvrant quelquefois transversalement, et des fleurs grandes pourvues d'un calice très développé. Tandis que les cinq autres genres ont une capsule déhiscente par deux à huit fentes longitudinales, une corolle en forme d'entonnoir, de cloche ou de coupe et des fleurs en cymes souvent contractées en ombelles ou en têtes.

Ces cinq derniers genres se subdivisent à leur tour en deux petits groupes, le premier comprenant les genres *Calonyction* Chois., *Quamoclit* Tourn. et *Exogonium* Chois., chez lesquels les étamines et le style sont exserts et l'ovaire souvent subdivisé par de fausses cloisons en 4 logettes uniovulées ; et le deuxième comprenant les genres *Ipomæa* L., et *Pharbitis* Chois,, chez lesquels les étamines et le style sont inclus, et l'ovaire divisé en 2, 3, 4 loges uniovulées ou biovulées.

Le genre *Calonyction* Chois, qui comprend 4 espèces de l'Amérique tropicale, possède une corolle grande en forme de coupe, à tube long, étroit et cylindrique ; son stigmate est bilobé et son fruit petit, bivalve, souvent avec de fausses cloisons.

Le genre *Quamoclit* Tourn., constitué par environ 10 espèces, toutes tropicales, possède une corolle de grandeur moyenne,

en forme d'entonnoir, avec un tube plus ou moins étroit, son stigmate est bilobé et son ovaire a 4 loges uniovulées.

Le genre *Exogonium* Chois., formé par 15 espèces de l'Amérique tropicale, possède une corolle grande, longuement tubuleuse et colorée, et un ovaire le plus souvent à deux loges.

Le genre *Ipomæa* L , qui comprend environ 300 espèces des régions tropicales et tempérées chaudes, a les pièces calicinales ordinairement membraneuses ou coriaces ; la corolle en forme de cloche ou d'entonnoir ; un ovaire avec 4 ovules répartis en 2 ou 4 loges, surmonté d'un stigmate à 2 lobes arrondis.

Le genre *Pharbitis* Chois., constitué par 30 à 60 espèces des contrées chaudes ou tropicales, a les pièces calicinales herbacées et l'ovaire à 3 loges biovulées.

Nous avons distingué tout à l'heure, à côté du groupe A dont nous venons de décrire les six genres, le groupe B comprenant les deux genres *Convolvulus* L., et *Calystegia* R. Br.

Le genre *Convolvulus* L., formé par environ 160 espèces appartenant à la région tempérée de l'Hémisphère Nord et surtout à la région Méditerranéenne, a les bractées des pédoncules, autrement dit les préfeuilles, petites et distantes de la fleur ; deux lobes stigmatiques filiformes ou plus ou moins épais et l'ovaire biloculaire. Tandis que le genre *Calystegia* R. Br. a les bractées du pédoncule grandes, foliacées et enveloppant le calice sous lequel elles sont immédiatement placées ; ses lobes stigmatiques sont larges et aplatis, et son ovaire est uniloculaire ou incomplètement biloculaire.

Considérations anatomiques.

Les Convolvulacées (1) possèdent un appareil sécréteur, autrement dit des laticifères qui consistent en des files longitudinales de cellules dont les cloisons transversales persistent ou se résorbent plus ou moins complètement. Leur siège ordinaire est dans le

(1) L. Courchet ; *Traité de Botanique* t. II.

liber et le parenchyme cortical. Ils deviennent très confluents (1) dans le cylindre ligneux des racines ou des tubercules qui ont été le siège de formations anormales (Scammonée, Jalap). On en rencontre même dans les cotylédons des graines (*Pharbitis*).

Les faisceaux libéro-ligneux des tiges ont l'apparence de faisceaux bicollatéraux, et le liber interne est quelquefois accompagné de fibres libériennes. D'après M. Hérail (2), en effet, ces faisceaux ne doivent pas être désignés sous le nom de bicollatéraux, car ce liber interne, périmédullaire, n'a pas la même structure ni l'origine primaire de celui des faisceaux normaux.

Dans certaines tiges tubérifiées, celles du *C. Scammonia* L., par exemple, au sein du parenchyme ligneux, ou même dans l'écorce (*Operculina*, *Turpethum* L.), naissent des cercles de cambium secondaire qui fonctionnent comme une zone cambiale ordinaire, d'où production de plusieurs cylindres libéro-ligneux indépendants.

Dans les racines latérales tubérifiées de certaines Convolvulacées, le parenchyme ligneux demeure mou et succulent et renferme de nombreux laticifères, qui forment, comme lui, des zones concentriques.

§ III.

Affinités Botaniques des Convolvulacées.

Les Convolvulacées (3) sont des plantes Phanérogames Angiospermes appartenant à la grande classe des Dicotylédones.

Elles font partie, dans cette classe, du groupe des Gamopétales, caractérisé par une corolle à pétales concrescents portant presque toujours les étamines, et par leur ovaire libre ou plus ou moins infère.

(1) Planchon et Collin ; *Les Drogues simples d'origine végétale*, t. I.

(2) J. Hérail, *Recherches sur l'Anatomie comparée de la tige des Dicotylédones*. Thèse de Doctorat ès sciences, Paris 1886.

(3) L. Courchet ; *Traité de Botanique*, t. II.

Les Gamopétales correspondent aux Corolliflores et à une partie des Caliciflores de de Candolle. Elles ont d'ailleurs d'autres caractères généraux. C'est ainsi que les diverses parties de la fleur s'y montrent toujours insérées par verticilles ; le calice est généralement quinconcial (2/5) et la corolle imbriquée ou valvaire ; le nombre des carpellets est souvent de 2, plus rarement de 3, 5 ou davantage.

Suivant le nombre et la disposition des étamines, on établit trois ordres parmi les Gamopétales :

1° Les *Isostémones*, *ou Haplostémones*, dont les étamines, en même nombre que les pétales, alternent avec eux ;

2° Les *Diplostémones*, chez lesquelles la fleur possède deux verticilles d'étamines, dont l'extérieur alterne régulièrement avec les pièces de la corolle. Ce verticille peut, cependant, faire défaut, et la fleur est alors isostimonée ;

3° Les *Obdiplostémones*, chez lesquelles la fleur possède deux verticilles d'étamines ; mais, les plus extérieures de ces dernières correspondent aux pétales, les plus internes aux sépales.

Les *Convolvulacées* sont classées dans le premier ordre des Gamopétales, c'est-à-dire dans celui des *Haplostémones*, et font partie, dans cet ordre divisé en six sous-ordres : les *Tubiflores*, les *Labiatiflores*, les *Ligustrinées*, les *Contortées*, les *Agrégées* et les *Campanulées*, du premier sous-ordre : les *Tubiflores*.

Bien que l'on conserve cette distinction en sous-ordres, tels que les conçoit Eichler, on ne peut cependant pas méconnaître qu'il est très difficile de séparer nettement les *Tubiflores* des *Labiatiflores* par exemple, chez lesquelles les *Solanacées*, d'une part, et les *Scrophulariacées* de l'autre, forment une série presque continue.

Quoi qu'il en soit, chez les *Tubiflores* la fleur est presque toujours actinomorphe, pentamère, et renferme 5 étamines insérées avec la corolle. L'ovaire, supère, est formé de 2 à 5 carpelles.

Ce sous-ordre des Tubiflores se subdivise lui-même, à l'aide de caractères tirés des carpelles, des ovules et de l'embryon en neuf familles, qui sont :

Les *Convolvulacées*, les *Cuscutacées*, les *Dichondracées*, les *Polémoniacées*, les *Hydrophyllacées*, les *Borraginacées*, les *Cordiacées*, les *Solanacées* et les *Nolanacées*.

Les trois premières familles, c'est-à-dire les *Convolvulacées*, les *Cuscutacées* et les *Dichondracées*, se séparent nettement des six autres par leur ovaire, formé ordinairement de deux carpelles médians, contenant généralement chacun deux ovules anatropes dressés, apotropes, c'est-à-dire deux ovules anatropes chez lesquels le raphé occupe le côté supérieur lorsqu'on suppose ces ovules placés horizontalement. Elles s'en séparent en outre par leur embryon plus ou moins différencié, recourbé ou enroulé sur lui-même dans un albumen charnu.

D'autre part, les *Convolvulacées* et les *Cuscutacées* se distinguent des *Dichondracées* par leur corolle imbriquée ou tordue au lieu d'être à préfloraison valvaire ; leurs carpelles, entièrement concrescents au lieu d'être indépendants, et leur style, terminal au lieu d'être gynobasique.

Enfin, voici à l'aide de quels caractères on différencie entre elles les *Convolvulacées* et les *Cuscutacées* : les *Convolvulacées* sont des plantes non parasites, ordinairement volubiles, herbacées, pourvues de laticifères ; la corolle est à bords presque entiers, plissée, tordue dans le bouton ; le fruit est une capsule ordinairement septifrage et l'embryon a ses cotylédons bien différenciés, repliés sur eux-mêmes. Tandis que les *Cuscutacées* sont des plantes parasites et pourvues de suçoirs ; la corolle 5-lobée est à préfloraison imbriquée ; les étamines sont accompagnées d'appendices stipulaires ; le fruit est une capsule à déhiscence transversale ou irrégulière et l'embryon a ses cotylédons peu différenciés.

En résumé, les *Convolvulacées* sont des plantes *Phanérogames Angiospermes* de la classe des *Dicotylédones*. Elles appartiennent, dans cette classe, au groupe des *Gamopétales*, dans ce groupe à l'ordre des *Haplostémones* et dans cet ordre au sous-ordre des *Tubiflores*. Enfin, parmi les *Tubiflores*, les *Convolvulacées* constituent une sorte de centre typique de struc-

ture, comparable à celui que réalisent les *Liliacées* parmi les *Monocotylédones*. Elles se rattachent par des liens plus ou moins étroits tirés des carpelles, des ovules et de l'embryon aux *Cuscutacées*, aux *Dichondracées*, aux *Polémoniacées*, aux *Hydrophyllacées*, aux *Borraginacées*, aux *Cordiacées*, aux *Solanacées* et aux *Nolanacées*.

§ IV

Distribution géographique des Convolvulacées

Les *Convolvulacées* sont surtout des plantes des régions chaudes. Elles sont cependant assez nombreuses encore dans les climats tempérés, et surtout dans la région méditerranéenne, mais leur nombre décroît rapidement vers le Nord, et elles manquent dans les régions arctiques.

§ V.

Propriétés générales et plantes importantes des Convolvulacées (1)

Le latex des *Convolvulacées* renferme du caoutchouc et des résines plus ou moins drastiques.

L'*Exogonium Purga* Hayne donne la *Racine de Jalap officinal* dont l'origine a été discutée. Elle croît au Mexique.

Cette plante avait été dénommée tout d'abord de différentes façons : *Convolvulus officinalis*, Pelletan ; *Ipomæa Purga*, Choisy ; *I. Jalappa*, Nutt., et le Jalap officinal était attribué à une Convolvulacée par Ray, Plukenet, Sloane, tandis que Linné le croyait produit par un *Mirabilis*. Cependant, ce botaniste, d'après l'examen d'un échantillon rapporté d'Amérique par Houston, crut ensuite pouvoir affirmer que ce produit était bien la racine d'une Convolvulacée, qu'il désigna, sans la connaître, sous le nom de *Convolvulus Jalappa*.

(1) L. Courchet ; *Traité de Botanique*, t. II

En 1827, le Dr Coxe, de Pensylvanie, et le médecin français, Ledanois, eurent l'occasion de voir la véritable plante du Jalap.

Cette dernière croît au Mexique, dans les environs de Xalapa et de Chiconquiaco, sur les pentes orientales des Andes. Sa racine tubéreuse est très riche en résine. Ses tiges volubiles, lisses et brillantes, portent des feuilles cordiformes fortement échancrées à la base, acuminées au sommet. Les fleurs, solitaires ou géminées, ont une corolle hypocratériforme d'un rose tendre.

C'est au Mexique également, dans les environs d'Orizaba, qu'est récolté le *Jalap mâle* ou *Jalap léger*, qui est la racine de l'*Ipomæa Orizabensis*, Ledanois., désigné encore sous le nom de *Convolvulus Orizabensis*, Pelletan.

C'est une plante légèrement velue, dont les tiges, faiblement volubiles, peuvent se passer de support. Les feuilles sont longuement pétiolées et profondément cordées à la base du limbe. Les fleurs naissent ordinairement isolées, rarement en cymes biflores. Leur corolle, campanulée, est de couleur pourpre, et le limbe, peu ouvert, est d'une texture plus forte. Les graines sont rugueuses.

Enfin l'*Ipomæa simulans*, Hanb., qui croît au Mexique le long de la Sierra Gorda, dans les environs de San-Luiz et de la Paz, et dans les Cordillères, près d'Oaxaca, fournit le *Jalap digité* ou *Jalap de Tampico*. Il possède une tige volubile et grêle, des feuilles cordées ou sagittées très glabres ; des pédoncules pendants, presque toujours uniflores ; une corolle rose, marquée de stries plus pâles, infundibuliforme et une capsule conique renfermant des semences lisses.

Le *Turbith végétal* est la racine du *Convolvulus Turpethum* (*Operculina* d'autres auteurs), originaire de Ceylan, cultivé dans l'Inde et dans les îles Malaises. Les tiges de cette plante sont cylindriques et dures ; le limbe foliaire est cordiforme, crénelé, velu sur les deux faces. La fleur est accompagnée de bractées caduques ; les sépales sont très grands, les extérieurs velus et la corolle est blanche.

La *Gomme-résine de Scammonée* est fournie par le *C. Scammonia* L. (*C. Syriacus* Morisson), qui croît dans la partie orientale de la région méditerranéene (Archipel, Turquie, Crimée, Syrie) et jusque dans la Mésopotamie. Il est assez bien caractérisé par ses feuilles triangulaires et hastées.

Sous le nom de *Semences de Kaladana*, on emploie comme cathartique dans la pharmacopée anglo-indienne les graines du *Pharbitis Nil* Choisy, qui croît dans les montagnes de l'Inde, à une altitude de 1,500 mètres.

On mange dans les pays chauds les racines tubérifiées de l'*Ipomæa Batatas* Lam. (*Batatas edulis* Choisy, *Convolvulus Batatas* L.), que l'on désigne sous le nom de *Patates douces*.

On nomme *Patate purgative* les racines des *Piptostegia Pisonis* Mart. et *Gomesii* Mart., qui sont employées au Brésil en guise de Jalap.

On se sert aux Etats-Unis, contre la gravelle et la fièvre, de la racine de l'*Ipomæa Pandurata* Meyer (*Convolvulus Panduratus* L.), plante originaire d'Amérique mais transportée en Cochinchine.

Le *Bois de Rose vrai*, ainsi nommé à cause de son odeur, est fourni par une Convolvulacée des Canaries, le *Convolvulus scoparius* L.

Nos Convolvulacées indigènes (1) ont également des propriétés plus ou moins actives. C'est ainsi qu'il existe en France un certain nombre de Liserons dont l'abondance n'est que trop connue des cultivateurs et qui, pour être chaque jour arrachés avec dédain, n'en sont pas moins des plantes qui pourraient être utilisées à cause de leurs propriétés purgatives.

Quatre de ces Liserons ont été étudiés au point de vue de leurs propriétés médicales, ce sont les *Convolvulus arvensis* L. et *C. althæoïdes* L. et les *Calystegia Sepium*. R. Br. et *C. Soldanella* R. Br.

(1) Planchon et Collin ; *Les Drogues simples d'origine végétale*, t. I.
Andouard ; *Etude sur les Convolvulacées purgatives*. Paris, 1864.

Le *Convolvulus arvensis* L. (Liseron des champs, Petit Liseron, Liseret) renferme d'après M. Chevallier 4 à 5 °/₀ d'une résine brune, pouvant purger à la dose de 50 à 60 centigram. Cette plante a été vantée comme vulnéraire et employée contre la goutte.

Le *C. althæoïdes* L. qui croît dans le midi de la France, dans la Provence et le Languedoc, a été analysé par Loiseleur-Deslongchamps, qui a constaté les propriétés purgatives de sa résine. Le même observateur fait toutefois plus de cas du *Calystegia Soldanella* R. Br. qu'il propose comme succédané du Jalap, son rhizome contenant environ, d'après lui, 5 °/₀ de résine. Cette plante, dont l'étude fait l'objet du présent travail, abonde dans les sables de notre littoral océanien et méditerranéen. Ses tiges sont couchées, charnues comme le sont les feuilles elles-mêmes, dont le limbe réniforme est porté par de longs pétioles. Ses fleurs sont grandes, roses et rayées de blanc.

M. Chevallier a retiré également 5 °/₀ de résine de la racine de *C. Sepium* R. Br. Le suc résineux de cette drogue a été prescrit à la place de la résine de scammonée, à la dose de 0 gram. 75 à 1 gram. 50 chez les adultes et de 0 gram. 25 à 0 gram. 50 chez les enfants. Son efficacité a été bien nettement constatée par Haller et Bodard.

§ VI

Genre Calystegia, (Rob. Brown)

Ce genre (1) est surtout caractérisé par ses fleurs et son fruit. Le pédoncule floral possède deux grandes bractées, foliacées, et enveloppant le calice sous lequel elles sont immédiatement placées.

Ces pièces calicinales sont diversement développées, souvent inégales, mais jamais accrescentes autour du fruit.

(1) L. Courchet ; *Traité de botanique*, t. II.

Le stigmate est toujours divisé en deux lobes larges et aplatis.

L'ovaire est uniloculaire ou incomplètement biloculaire, et le fruit est presque toujours déhiscent et à péricarpe mince, jamais charnu.

Ce genre compte 7 espèces appartenant aux régions tempérées et tropicales du globe. Voici les caractères des principales d'entre elles tirés du consciencieux ouvrage de M. le professeur Battandier(1).

Calystegia sepium Rob. Brown ; Ball., spic.; *Convolvulus sepium* L.; Munb., cat.; Reich. 139.

Tige volubile, glabre, anguleuse ; feuilles pétiolées, cordiformes ou sagittées, à lobes du sinus arrondis ou anguleux ; bractées cordiformes, allongées, aiguës, enveloppant le calice ; corolle blanche (4-5 cent.); capsule globuleuse, obtuse.

Calystegia sylvatica Grisebach ; *C. Physoïdes* Pomel ; fig. Reich. 140-I.

Plante puissante, très grande dans toutes ses parties, feuilles à lobes basilaires anguleux ; bractées cochléaires, renflées, vésiculeuses ; corolle à angles souvent rougeâtres en dehors.

Calystegia barbara Pomel. Intermédiaire entre les deux précédents.

Calystegia Soldanella Rob. Brown; Ball, spic.; *Convolvulus Soldanella* L.; Desf., fl. atl.; Munb., cat.; fig. Reich. 140-II.

Tige rampante, feuilles réniformes, luisantes, charnues ; pédoncules courts, mais dépassant les feuilles ; bractées ovales, arrondies, embrassant le calice ; fleur de 4-5 centimètres, purpurines.

(1) J.-A. Battandier ; *Dicotylédones* (in Flore de l'Algérie, 1888).

§ VII.

Calystegia Soldanella Rob. Brown.

A. Morphologie externe

Synonymie. — Soldanelle — *Convolvulus Soldanella* L. — *Soldanella maritima minor.* G. Bauh. (1). *Soldanella* Dod. (2).— *Convolvulus maritimus nostras rotundifolius.* Tourn. (3).— *Soldanella seu brassica marina.* Dorv. (4).— Liseron Soldanelle. Chou marin.

Cette Convolvulacée est une plante vivace qui croît sur les bords de la mer, dans les sables. Elle est cosmopolite. En France, on la trouve depuis Bayonne jusqu'à Dunkerque et depuis Antibes jusqu'à Perpignan ; en Algérie, quelques pieds épars ont été rencontrés aux environs d'Alger, à la Réghaïa, au Corso.

Il y a lieu de distinguer dans cette plante deux parties : la partie souterraine et la partie aérienne. La partie souterraine se compose d'un rhizome blanchâtre pouvant atteindre un demi-centimètre de diamètre, quelquefois très long, suivant la nature du terrain où il se trouve et ses accidents. Ce rhizome donne naissance à de petites racines quelquefois très peu développées,

(1) Bauhin Gaspard; *Theatrum botanicum sive historia plantarum ex veterum et recentiorum placitis, propriaque observatione concinnata, liber primus.* Bâle, 1658, in-folio.

(2) Dodoeus (Dodonæus) ; *Stirpium historiæ pemptades sex, sive libri XXX,* Anvers, 1853, in-folio, 1612-1616.

(3) Tournefort ; *Histoire des plantes qui croissent aux environs de Paris avec leurs usages dans la médecine.* Paris, Imprimerie royale, 1698, in-12, 1725, 2 volumes in-12, revue par Bern. de Jussieu.

Id. Traité de la matière médicale ou l'histoire et l'usage des médicaments, et leur analyse chimique : — ouvrage posthume de Tournefort mis au jour par M. Besner. Paris, 1717, 2 volumes in-12.

(4) Dorvault ; *L'officine.*

puis à l'endroit où il émerge du sol, il se termine par une tige grisâtre de diamètre plus faible. La partie aérienne est constituée par cette tige grisâtre, rameuse, étalée et couchée sur le sol et pouvant atteindre 20 à 30 centimètres de longueur. Cette tige aérienne porte des feuilles alternes, longuement pétiolées, réniformes, un peu épaisses, échancrées à la base, luisantes, d'un

Fig. 1. — Inflorescence de *Calystegia Soldanella.*

vert un peu foncé. Les fleurs ont de 4 à 5 centimètres de longueur, elles sont solitaires, rosées, un peu foncées, rayées de blanc, portées sur de longs pédoncules axillaires. Le calice, entouré de bractées ovales, arrondies, est à cinq divisions profondes et ovales. La corolle, tubulée, est à limbe ouvert légèrement denté. Cette fleur comprend cinq étamines plus courtes que la corolle, à anthères allongées et aplaties et enfin un style

filiforme à stigmate bifide. Le fruit est une capsule biloculaire à quatre semences arrondies.

La Soldanelle demande, pour être cultivée, une terre légère et sablonneuse et on peut la propager par graines semées en place.

On en utilise les feuilles, la tige et le rhizome, et toutes ces parties doivent être séchées avec précaution.

B. — Morphologie interne.

Lorsqu'on exprime entre les doigts une portion quelconque de l'appareil végétatif de *Calystegia Soldanella* : rhizome, tige, pétiole ou limbe de feuille, il en exsude immédiatement, en assez grande quantité, un suc lactescent, un peu âcre, amer et salé. Ce suc renferme le principe purgatif pour lequel cette plante est estimée, et, comme son appareil sécréteur est constitué comme chez les autres Convolvulacées par des laticifères, il était intéressant de faire l'étude anatomique de cette plante afin de connaître la disposition de son appareil sécréteur dans ses divers tissus et l'importance relative de cet appareil dans ces tissus.

En second lieu, je dois dire de suite que l'étude chimique de la Soldanelle a été à peine ébauchée en 1819 par Planche ; comme mon intention était de faire une étude chimique complète de cette plante, il m'était nécessaire de rechercher également, microchimiquement, quelles étaient les portions qui pouvaient contenir ou non de l'amidon, la chose ayant une grande importance comme je le montrerai plus tard pour le mode opératoire à suivre dans l'épuisement de la plante par certain dissolvant.

§ I.

Rhizome et tige aérienne.

Une coupe transversale du rhizome ou de la tige aérienne nous permet de distinguer immédiatement, dans cet organe un peu âgé, deux portions bien distinctes comme l'indique le dessin d'ensemble ci-dessous : le parenchyme cortical (*p. c.*) et le cylin-

dre central, l'épaisseur du premier étant à peu près égale au rayon du second. Le parenchyme cortical renferme une grande quantité de cellules beaucoup plus grandes que les autres, ce sont les laticifères (*latic.*), et le cylindre central nous offre à distin-

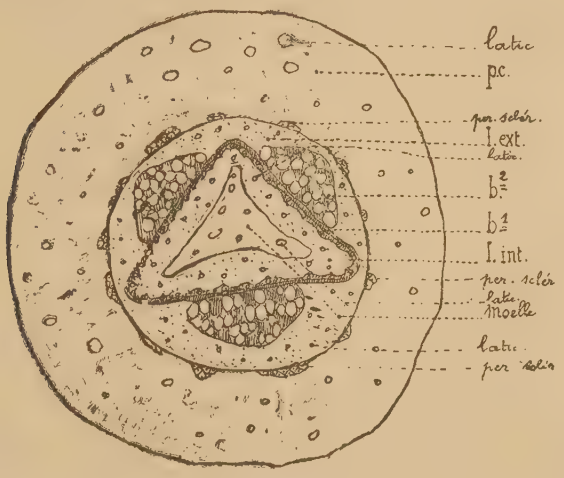

Fig. 2. — Vue d'ensemble de la coupe transversale du rhizome et de la tige aérienne de *Calystegia Soldanella*.

guer quatre portions bien tranchées : au centre, un triangle de bois primaire (b^1) doublé en dedans par trois bandes de liber interne (*l. int.*) ; les côtés de ce triangle sont flanqués extérieurement de trois dômes pourvus de gros vaisseaux et constituant du bois secondaire (b^2), enfin le tout est entouré d'un anneau continu de liber externe (*l. ext.*) Dans les deux. liber et dans la moelle (*moelle*) qui forme la partie centrale du triangle existent aussi des laticifères (*latic.*).

Voyons maintenant d'un peu plus près la structure intime de ces divers tissus. Un plus fort grossissement (*fig. 3*) nous permet de distinguer les éléments suivants en allant de l'extérieur vers l'intérieur : tout d'abord, un suber (*sub.*) constitué par 4 ou 5 assises de cellules aplaties, superposées et disposées en assises concentriques et en files radiales. Au-dessous de ce suber, on trouve le parenchyme cortical (*p. c.*) constitué par des cellules polygonales de plus en plus grandes lorsqu'on se rapproche de

la partie centrale. Çà et là et en assez grand nombre, on distingue dans ce parenchyme cortical des espaces de forme ovoïde, beaucoup plus grands que les cellules environnantes et constitués par des cellules sécrétrices spéciales ; ce sont des laticifères (*lat.*) laissant exsuder le suc dont nous avons parlé plus haut.

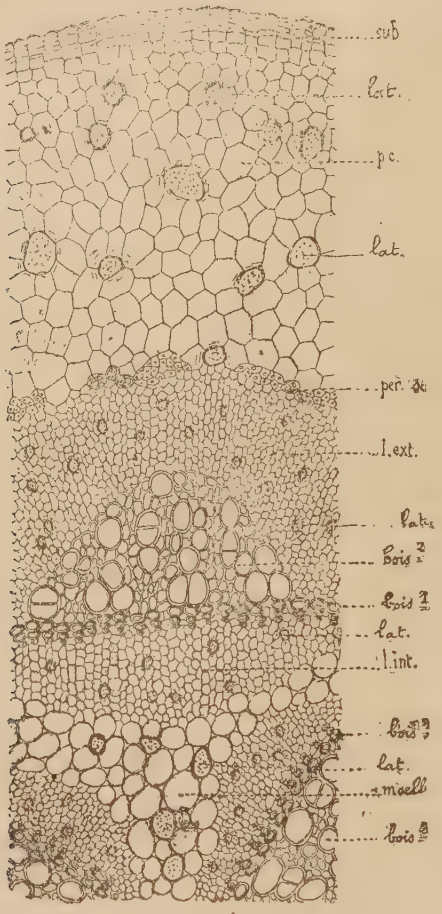

Fig. 3. — Coupe transversale du rhizome et de la tige aérienne du Calystegia Soldanella.

Ils sont formés, comme chez les autres Convolvulacées, par des files de cellules, un peu plus longues que larges, superposées et ne communiquant pas entre elles. Dans la tige aérienne, ce parenchyme cortical renferme, au-dessous du suber, deux ou trois assises de cellules à chlorophylle.

Le cylindre central nous offre d'abord, dans la tige aérienne seulement, un anneau plus ou moins discontinu de péricycle scléreux (*per. sc.*) constitué par deux ou trois assises de cellules dans les portions sclérifiées. On rencontre ensuite les mêmes éléments dans le rhizome et la tige aérienne, savoir, de dehors en dedans : le liber externe (*l. ext.*); au-dessous l'un des dômes de bois secondaires avec ses gros vaisseaux (*bois*^{2}) dont il a été question plus haut à propos de la vue d'ensemble de la coupe. Puis au-dessous, constituant les côtés d'un triangle, le bois primaire (*bois*^{1}) formé sur tout le pourtour par 2 ou 3 assises de vaisseaux plus petits que ceux du bois secondaire, les plus gros étant disposés à la périphérie.

Au-dessous du bois primaire, et doublant, pour ainsi dire, les côtés du triangle formé par ce tissu, d'une épaisse couche, vient le liber interne (*l. int.*), offrant une épaisseur à peu près égale à celle du liber externe. Ce liber interne, comme l'a du reste montré M. Hérail (1), n'a pas la même structure ni l'origine primaire de celui des faisceaux normaux. Quant au cambium générateur de ces divers éléments, il est peu apparent.

Enfin, pour combler le vide de forme triangulaire existant dans l'intérieur du cylindre central en dedans des trois bandes de liber interne, vient la moelle (*moelle*) avec ses grosses cellules ovales ou légèrement arrondies.

Nous trouvons donc là la structure habituelle des Convolvulacées avec le liber périmédullaire, mais il n'y existe pas, comme dans certaines d'entr'elles, de formations libéro-ligneuses anormales dans le parenchyme cortical.

Des laticifères existent dans les deux libers, externe et interne, et dans la moelle ; ces derniers de dimensions beaucoup plus grandes que les premiers.

Enfin, à l'aide du liquide iodo-ioduré de Gram, j'ai reconnu la présence de l'amidon dans la moelle et le parenchyme cortical du rhizome seulement ; il n'en existe pas dans la tige aérienne,

(1) J. Hérail ; *Recherches sur l'Anatomie comparée de la tige des Dicotylédones.* Thèse de Doctorat ès sciences. Paris 1886.

pas plus que dans le pétiole et le limbe de la feuille, que je vais décrire maintenant. Cette constatation a son importance, comme je l'ai dit plus haut, à cause de l'analyse chimique détaillée du végétal. Je dois ajouter toutefois que, cette étude ayant été faite sur de la Soldanelle en floraison que m'avait expédiée de Montpellier M. le professeur Courchet, il ne m'a pas été possible de voir comment se distribuait l'amidon dans les différents organes de cette plante pendant les diverses périodes de sa végétation.

§ II

Feuille. — *a.* Pétiole

Comme je l'ai fait pour le rhizome et la tige aérienne, il m'a paru utile de faire ici une description d'ensemble de la coupe transversale du pétiole ; cela ne peut que faciliter la compréhension de la description qui s'en suivra.

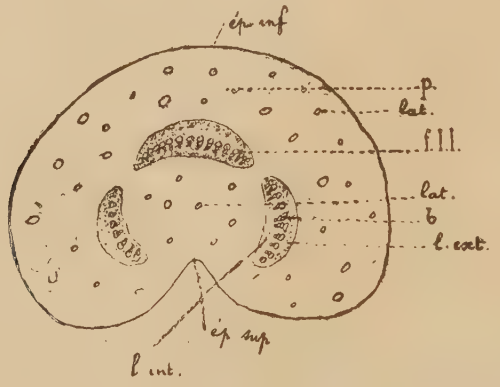

Fig. 4. — Vue d'ensemble de la coupe transversale du pétiole de *Calystegia Soldanella.*

Cette coupe transversale affecte la forme d'un rein ou d'un haricot, la rainure qui marque l'épiderme supérieur (*ep. sup.*), étant due à l'insertion du pétiole sur la tige. Dans la figure ci-dessous, l'épiderme supérieur est au bas du dessin, mais cela n'a pas grande importance et tient à la façon dont la coupe avait été placée pour l'examen microscopique.

Nous voyons ensuite que, dans l'intérieur du parenchyme (*p*) de cette coupe, se dessinent, vers la partie centrale, trois îlots de moyenne grandeur (*f. l. l.*), composés par du tissu libéro-ligneux et étant tous trois arqués en forme de rein, à concavité interne. Ces trois îlots proviennent nécessairement des trois groupes principaux de bois et liber, constituant l'ensemble du cylindre central du rhizome et de la tige aérienne. On y distingue, en effet, le bois (*b*), le liber externe (*l. ext.*) et le liber interne (*l. int.*).

Enfin, une grande quantité de laticifères (*lat.*) d'assez grosses dimensions apparaissent immédiatement à première vue dans toute l'étendue du parenchyme.

Voyons maintenant d'un peu plus près la structure intime de de ces divers tissus. Un plus fort grossissement nous permet de distinguer les éléments suivants, en allant de l'extérieur vers l'intérieur :

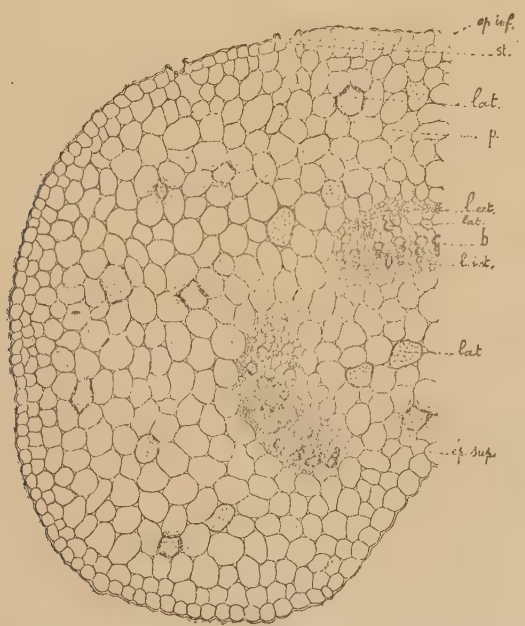

Fig. 5. — Coupe transversale du pétiole de *Calystegia Soldanella*.

Tout d'abord une légère cuticule, puis un épiderme constitué par une seule assise de cellules à peu près isodiamétriques. Cet

épiderme porte de loin en loin quelques stomates (*st.*), et la désignation d'épiderme supérieur (*ép. sup.*) se rapporte à la rainure déjà notée sur ce pétiole et qui correspond à la face qui regarde la tige lors de l'insertion du pétiole sur cette tige. Cette rainure se continue du reste sur toute la longueur de ce pétiole.

Au-dessous de l'épiderme vient le tissu parenchymateux (*p*), constitué par de grosses cellules ovoïdes avec de légers méats et qui renferme par places, en assez grand nombre, des laticifères. Ces laticifères se distinguent du reste par leur dimension plus grande des cellules environnantes.

Nous arrivons maintenant à l'un des îlots libéro-ligneux arqués, signalés à propos de la vue d'ensemble de la coupe. Ils comprennent en dehors et en dedans, du liber (*l. ext.*, *l. int.*) et au centre du bois formé par plusieurs rangées de 3 ou 4 vaisseaux, les plus gros en dehors. Dans ces deux libers on rencontre également quelques laticifères (*lat.*).

Enfin la portion centrale de la coupe est constituée par du tissu parenchymateux semblable à celui que je viens de décrire et renferme aussi des laticifères.

Ainsi que je l'ai dit à propos de la description anatomique du rhizome et de la tige aérienne, il n'existe pas d'amidon dans le pétiole.

b. — Limbe

Il ne m'a pas semblé nécessaire de faire ici un dessin d'ensemble de la coupe transversale du limbe de la feuille, car on y trouve tous les tissus qui se rencontrent habituellement dans la feuille sans aucune particularité spéciale.

On trouve d'abord sur les deux faces de la coupe une légère cuticule, puis, aux deux bords opposés, les deux épidermes, supérieur et inférieur (*ep. s.*,*ep. i.*) constitués par des cellules de forme sensiblement quadrangulaire et portant de loin en loin quelques stomates (*st*). Au dessous de l'épiderme supé-

rieur, on trouve le parenchyme en palissade (*p.p.*) constitué par 5 ou 6 assises de cellules rectangulaires, régulièrement disposées. Au-dessous de l'épiderme inférieur on ne trouve qu'une assise de cellules palissadiques, et entre cette assise et le parenchyme en palissade existe le parenchyme lacuneux (*p. l.*) qui ne présente rien de particulier.

Fig. 6. — Coupe transversale du limbe de *Calystegia Soldanella*.

Au centre de la coupe on distingue les éléments habituels d'une nervure principale (*n. pr.*) mais formée ici de bois entouré de liber en haut et en bas ; ce liber correspond évidemment aux libers interne et externe déjà vus dans le rhizome, la tige aérienne et le pétiole. Le péricycle de cette nervure est très développé et l'endoderme (*end.*) est parfaitement délimité.

En haut et en bas de la nervure principale et allant jusqu'aux deux épidermes, existent deux groupements assez volumineux de sclérenchyme (*scléi.*), de nature péricyclique très probablement.

Dans l'intérieur du parenchyme lacuneux, on rencontre quelques nervures secondaires (*n. s.*).

Enfin les laticifères (*lat.*) existent ici à peu près partout, sauf dans le bois, bien entendu. On en trouve dans le parencyhme en palissade, dans le parenchyme lacuneux, dans les deux libers

interne et externe et dans le péricycle des faisceaux libéro-ligneux des nervures.

Comme je l'ai déjà dit, il n'y a pas d'amidon dans la feuille.

En résumé, l'étude anatomique des différents organes végétatifs du *Calystegia Soldanella* m'a révélé dans ces organes, à côté de formations libéro-ligneuses secondaires normales et d'un liber interne caractéristique des Convolvulacées, la présence de laticifères, en assez grand nombre dans les différents tissus, excepté dans le bois, c'est-à-dire dans le parenchyme cortical, le liber externe, le liber interne et la moelle, auxquels il convient d'ajouter les deux parenchymes, en palissade et lacuneux, de la feuille.

En outre, je n'ai pas rencontré, dans le parenchyme cortical du rhizome et de la tige, de formations libéro-ligneuses anormales comme on en rencontre dans certaines Convolvulacées.

Accessoirement, je noterai la présence de l'amidon dans le parenchyme cortical et la moelle du rhizome seulement.

CHAPITRE II

Etude chimique.

A. — Historique.

Avant d'aborder l'étude chimique détaillée du *Calystegia Soldanella* à l'aide de la méthode, aujourd'hui classique, de Dragendorff, je pense qu'il n'est pas sans intérêt de relater ici, à titre purement historique, la seule et unique analyse qui ait été faite de ce végétal, en 1819, par un pharmacien distingué, M. Planche. J'ajouterai à cette relation quelques propriétés reconnues à la résine de Soldanelle par M. Planche en 1821.

Voici le détail de cette analyse, inscrite tout au long dans un ouvrage du Dr Loiseleur-Deslongchamps, paru en 1819 : *Manuel des plantes usuelles indigènes*, etc. 2me partie, pag. 66 (1).

« ... Après avoir donné le résultat de mes expériences pratiques sur les Liserons indigènes, j'ai cru qu'il ne serait pas sans intérêt, pour le lecteur, de trouver ici un essai d'analyse chimique de l'une de ces plantes, la *Soldanelle*, sur laquelle mes observations ont été le plus multipliées. On pourra voir dans cet essai, que je dois à la complaisance de M. Planche, pharmacien distingué par ses connaissances dans toutes les parties de son art, que la racine de Soldanelle est composée des mêmes principes que le Jalap et que ses principes y sont combinés à

(1) Loiseleur-Deslongchamps, *Manuel des plantes usuelles indigènes, ou histoire abrégée des plantes de France, distribuées d'après une nouvelle méthode, contenant leurs propriétés et leurs usages en médecine, dans la pharmacie et dans l'économie domestique.* Paris 1819, 2 volumes in-8°.

peu près dans les mêmes proportions que dans cette racine exotique.

Essai d'analyse de la racine de Soldanelle.

« 4 onces de racine sèche de Soldanelle ont été mises en macération dans 2 litres d'eau distillée froide. La liqueur, après 12 heures, avait acquis une couleur rouge brun ; trois autres macérations faites successivement avec l'eau distillée ont fourni des liqueurs de moins en moins colorées, la dernière même ne l'était pas sensiblement et n'avait aucune saveur. Toutes ces liqueurs réunies et filtrées ont été évaporées au bain-marie dans un vase d'argent. Il en est résulté un extrait brun, déliquescent, d'une saveur d'abord douceâtre, puis légèrement salée.

» Cet extrait, traité par l'alccol à 40° et bouillant, n'a rien abandonné à ce menstrue, preuve qu'il ne contenait pas de résine; mais l'alcool à 36° bouilli sur le même extrait de Soldanelle, s'est coloré en jaune sale. Décanté dans une capsule, il a déposé par le refroidissement des cristaux de muriate et de sulfate de potasse.

» L'alcool absolu, versé dans une solution concentrée d'extrait de Soldanelle, a donné lieu à la formation de flocons d'un blanc sale, qui traités par l'acide nitrique ont déposé une poudre blanche ayant les caractères de l'acide mucique, preuve de l'existence de gomme dans cet extrait.

» La racine, épuisée par l'eau froide, a été pilée dans un mortier de marbre, et la masse étendue d'eau, dans l'intention d'en séparer, s'il était possible, par ce procédé, la résine, dont l'existence ne paraissait pas douteuse, d'après les essais de M. le Dr Deslongchamps. Mais je n'ai pu réussir à en extraire par ce moyen. On a coulé le tout à travers un linge neuf et l'on a fortement exprimé le marc à la presse. Ce liquide était d'un blanc laiteux ; il a déposé, après quelques heures, une quantité notable d'une poudre blanche, un peu grisâtre, laquelle s'est colorée en bleu en la triturant avec l'iode. Cet amidon, car c'en est véritable-

ment, était plus blanc que celui qu'on obtient de la racine de Jalap soumise à la même opération. Le marc qui était resté sur le linge après l'expression s'agglutinait sensiblement par la pression entre les doigts, et je ne doutai pas d'y trouver de la résine. Après donc l'avoir desséchée à l'étuve, à une chaleur modérée, j'ai fait bouillir dessus, à plusieurs reprises de l'alcool à 40°, jusqu'à ce que cet agent ait cessé de se colorer et de blanchir par l'eau.

» Les décoctums alcooliques, réunis, filtrés, puis distillés au bain-marie, de manière à en retirer les 15/16, on a versé sur le résidu liquide et chaud, de l'eau distillée. Le mélange a blanchi par l'agitation; il s'en est séparé une matière verte, filante, laquelle, bien lavée dans l'eau distillée, a conservé sa couleur. Cette matière est tout à fait insoluble dans l'eau à toute température, elle se dissout complètement dans l'alcool à froid, ainsi que dans l'éther et dans les huiles; elle présente tous les caractères d'une résine pure.

» La dissolution de la résine de Soldanelle dans l'éther, étant abandonnée à l'air chaud, dans une capsule de verre, forme une couche transparente de couleur vert pomme.

» La racine de Soldanelle pulvérisée et traitée directement, soit avec l'alcool à 40°, soit avec l'éther sulfurique fournit également de la résine, mais moins pure que celle qu'on obtient après avoir dépouillé la racine de tout ce qu'elle contient de soluble dans l'eau.

» La racine de Soldanelle distillée avec l'eau ne fournit pas d'huile volatile. Le décoctum provenant de cette distillation se prend en gelée par le refroidissement, ce qui confirme l'existence de l'amidon.

» Après avoir subi la double action de l'eau froide et de l'alcool, la racine de Soldanelle a été soumise à celle de l'eau bouillante, à laquelle elle a abandonné encore un peu de gomme. Le marc de la décoction ne présentait plus qu'une matière fibreuse, insipide, ayant les apparences et les propriétés du ligneux.

» J'ai fait brûler et incinérer ces substances dans un creuset de platine, l'analyse des cendres a prouvé qu'elles étaient formées d'un peu de sous-carbonate de potasse, de sulfate et de muriate de potasse, de sulfate, de phosphate de chaux et de silice.

» Parmi les produits de la Soldanelle, la résine devait fixer particulièrement mon attention, aussi me suis-je appliqué à en déterminer exactement la quantité. Les autres produits peu importants sous le rapport pharmaceutique figureront par approximation dans le tableau suivant. Je préviens d'ailleurs que je n'ai pas eu la prétention de présenter une analyse rigoureuse. »

Substances obtenues de 4 onces de racine de Soldanelle.

	Onces	Gros	Grains
Extrait gommeux	.....	4	36
Résine verte	.....	1	24
Amidon	.....	3	36
Matière ligneuse ou ligneux	2	2	
Sous-carbonate de potasse Muriate de potasse Sulfate de potasse Sulfate de chaux Phosphate de chaux Silice	.....	.....	24
Eau et pertes	.....	4	
TOTAL	4 onces		

On voit, par ce qui précède, que les pharmaciens d'autrefois savaient, avec peu de moyens, mener à bien l'analyse d'un végétal, au moins en ce qui se rapporte aux principes les plus essentiels.

Après avoir, en 1819, exécuté cette analyse, Planche présenta le 17 mars 1827, à la Section de Pharmacie de l'Académie Royale de Médecine, un travail intitulé : *Mémoire pour servir à l'histoire des résines des Convolvulus et en particulier des résines de Jalap et de Scammonée*.

Dans ce mémoire, il s'occupe d'abord de la solubilité des résines des Convolvulacées et dit que la résine de la racine de

Soldanelle (*Convolvulus Soldanella* L,) a une couleur verte et qu'elle est également soluble dans l'alcool et l'éther. Il dit ensuite que les résines des Convolvulacées sont de deux sortes, celles solubles dans l'alcool et l'éther, comme la résine de Soldanelle et la résine de Scammonée ; et celles solubles dans l'alcool et insolubles dans l'éther, comme les résines de Jalap, de Turbith, du Liseron des haies et du Liseron des champs.

Puis il s'occupe de l'odeur et de la saveur des résines de Jalap, de Scammonée et de Soldanelle et dit notamment, à propos de cette dernière, qu'elle possède une odeur légère d'huile grasse un peu rance, que sa saveur, se rapportant faiblement à celle de l'ambre gris et de la vanille, laisse un peu d'âcreté dans l'arrière-bouche, mais sans y produire la constriction de la résine de Jalap.

Ensuite, pour compléter les caractères d'identification de ces diverses résines et reconnaître les substitutions dont elles pourraient être l'objet mutuellement, il indique l'action immédiate à froid de quatre parties d'acide nitrique pur à 32° R, sur une partie de résine de Jalap, de Scammonée ou de Soldanelle décolorée par le noir animal et pulvérisée. Voici notamment les phénomènes qu'il a observés touchant la résine de Soldanelle : Elle jaunit par l'acide nitrique, est moins soluble dans cet acide que la résine de Scammonée ; dégage du gaz nitreux ; la portion de résine non dissoute dans l'acide, lavée à l'eau pure, se réunit en masse d'une couleur jaune orangé et de la consistance de la cire, et enfin la liqueur acide qui reste se trouble légèrement par l'addition de l'eau.

On peut voir, d'après l'aperçu historique qui précède, qu'il était nécessaire, étant donnée l'importance thérapeutique que peut acquérir la Soldanelle, de faire une étude chimique plus approfondie, du végétal lui-même et de sa résine.

B. — Composition chimique générale du Calystegia Soldanella

Il est très avantageux et en même temps nécessaire d'employer des véhicules neutres, lorsqu'il s'agit de l'analyse des produits organiques qui se décomposent et s'altèrent si facilement, sous l'influence de causes dont on ne connaît pas le plus souvent la nature.

J'ai donc suivi, pour effectuer cette étude chimique, la méthode de Dragendorff (1) basée sur l'épuisement successif du végétal donné par des dissolvants variés, neutres et n'exerçant, autant que possible, aucune action transformatrice sur les principes chimiques contenus dans la plante.

A propos de l'étude anatomique de la Soldanelle, j'ai dit que tous ses organes contenaient une grande quantité de laticifères, siège du principe actif de cette plante. Comme, d'autre part, lorsqu'on en fait la récolte, on arrache du sol non seulement les feuilles et la tige aérienne mais encore la plus grande partie du rhizome et pour ainsi dire pas de racine, il m'a semblé qu'il n'y avait aucun intérêt à faire séparément l'analyse des feuilles, l'analyse de la tige aérienne et l'analyse du rhizome.

J'ai donc fait dessécher à l'air libre une certaine quantité du végétal, composé de ses différents organes et dans l'état où il avait été arraché du sol.

J'ai employé, dans l'ordre ci-après, les véhicules suivants : *éther de pétrole*, *éther absolu*, *alcool absolu*, *eau distillée*, *soude caustique diluée*, *acide chlorhydrique étendu et eau chlorée*.

Les solutions que j'ai obtenues ont été analysées surtout qualitativement et pesées à l'état d'extrait sec. Il n'était pas utile, en effet, de connaître quantitativement une foule de composés

(1) Dragendorff, *Analyse chimique des végétaux*. Traduit par Schlagdenhauffen, *in* Encyclopédie chimique de Frémy, t. X.

organiques et minéraux que l'on trouve normalement, en proportions variables, dans presque tous les végétaux.

La résine étant la partie essentielle de la Soldanelle et la cause de l'importance médicale de ce végétal, j'en ai fait une étude spéciale à la suite de cette analyse chimique.

§ I

Détermination de l'eau hygroscopique.

Avant de procéder à l'épuisement d'un végétal par les différents dissolvants neutres que j'ai énumérés ci-dessus, il est nécessaire de déterminer la quantité d'eau hygroscopique qu'il peut renfermer dans le laboratoire, après avoir été pulvérisé. On doit admettre, en effet, que pendant le temps que durera l'épuisement complet de la plante, opération qui devra être rapidement conduite, l'état hygrométrique du laboratoire ne variera pas énormément. De la sorte, tous les résultats obtenus dans le cours des opérations pourront être ramenés, par un calcul simple, à un poids bien déterminé de la plante, supposée complètement desséchée à la température de 100-110°. Ces derniers résultats seront donc à l'abri de toute critique, puisqu'ils seront toujours identiques à eux-mêmes.

J'ai donc réduit en poudre, aussi fine que possible, 150 grammes environ de Soldanelle desséchée à une température inférieure à 30°, qui était celle du laboratoire, et composée de ses différentes parties : rhizome, tige aérienne et feuilles, et j'ai prélevé sur cette poudre 10 grammes pour le dosage de l'eau hygroscopique. (Il ne faut pas dépasser la température de 30° pour ne pas perdre certains principes volatils).

Ces 10 grammes de poudre, placés dans une capsule de platine tarée et laissés dans l'étuve portée à 100-110°, jusqu'à ce que deux pesées successives n'accusent plus de différence, m'ont donné comme perte de poids 1 gr. 28. Par conséquent, 10 gr. de poudre contiennent 1 gr. 28 d'eau hygroscopique et corres-

pondent à 10 — 1,28 = 8 gr. 72 de plante desséchée à 100-110°. Et en multipliant ces résultats par 10 : 100 gr. de plante contiennent 12 gr. 80 d'eau hygroscopique et correspondent à 87 gr. 20 de plante sèche à 100-110°.

Il y a donc un coefficient égal à $\frac{100}{87,2} = 1,146$, par lequel devront être multipliés, si on le désire, tous les résultats ultérieurs de l'analyse, afin de pouvoir être rapportés à 100 gr. de plante sèche et être toujours comparables entre eux.

§ II

Détermination du poids total des cendres et de leur composition.

Après avoir déterminé la quantité d'eau hygroscopique contenue dans 10 grammes de plante pulvérisée, j'ai incinéré au chalumeau le contenu de la capsule de platine : j'ai ainsi obtenu un poids de cendres égal à 9 gr. 80 pour 100.

L'examen qualitatif de ces cendres m'a permis d'y reconnaître la présence des acides carbonique, sulfurique, phosphorique, chlorhydrique et silicique combinés au fer, au calcium, au magnésium, au potassium et au sodium.

§ III.

Recherche des substances solubles dans l'éther de pétrole.

Pour les recherches suivantes, des substances solubles dans les différents véhicules neutres que j'ai énumérés au début de ce chapitre (B), j'ai prélevé une fois pour toutes 100 gram. de Soldanelle, réduite en poudre aussi fine que possible, après avoir été desséchée à la température du laboratoire, qui était inférieure à 30° comme je l'ai indiqué au § I (*Détermination de l'eau hygroscopique*).

L'éther de pétrole peut enlever aux végétaux les substances suivantes :

Des matières grasses ;
De la chlorophylle ; } *qui peuvent être dissous à la faveur*
Des alcaloïdes ; } *des matières grasses.*
Des huiles essentielles ;
Des résines (*qui peuvent être dissoutes à la faveur des huiles essentielles*).

J'ai donc placé dans une allonge en verre à robinet les 100 gram. de poudre de Soldanelle et je les ai épuisés par déplacement (1), à la température ambiante, par de l'éther de pétrole, sans odeur et débarrassé des liquides dont le point d'ébullition est supérieur à 45°, ce qui lui assure une extrême volatilité. Lorsque le dissolvant est passé incolore et n'a plus laissé de résidu par évaporation d'une petite quantité, j'ai arrêté l'épuisement.

L'ensemble des liqueurs d'épuisement réunies et filtrées a constitué un liquide de couleur vert foncé, d'odeur aromatique assez prononcée, de saveur chaude et brûlante et de réaction acide.

Un examen rapide de ce liquide m'a donné de suite quelques indications. C'est ainsi que sa couleur vert foncé m'a fait songer à la chlorophylle, je l'ai en effet caractérisée au spectroscope par une large bande d'absorption très foncée dans le rouge, et trois autres bandes rapprochées et moins foncées dans le bleu et le violet. Puisque j'avais trouvé de la chlorophylle, le liquide contenait nécessairement de la matière grasse (car la chlorophylle est très peu soluble à l'état de pureté dans l'éther de pétrole), et la présence de cette dernière m'amenait naturellement à rechercher les alcaloïdes. Effectivement, une petite portion de ce liquide évaporée sur du papier buvard laisse une tache de

(1) Dragendorff (*Analyse chimique des végétaux*, pag. 7) opère par macération à l'aide de 5 à 10 centim. cub. de dissolvant neutre par gramme de substance à épuiser.

graisse, translucide, qui ne disparaît pas par élévation de la température, et une autre portion chauffée dans un verre de montre dégage des vapeurs d'acroléine.

D'autre part, l'odeur aromatique du liquide d'extraction qui s'accentue au fur et à mesure qu'il se concentre par évaporation à la température ambiante, m'indique dans ce liquide la présence d'huile essentielle, ce qui m'amène naturellement à y rechercher les corps de nature résineuse.

J'ai donc effectué les opérations suivantes :

Extrait total. — Le liquide d'épuisement, évaporé à siccité à la température *ambiante*, pour éviter l'altèrement possible de de certains principes, dans un verre de Bohême taré, a laissé un résidu brun verdâtre du poids de 5 gram. 38.

Alcaloïdes. — Avant toute autre chose j'ai recherché les alcaloïdes dans ce résidu ou extrait.

Pour cela il suffit de l'agiter à plusieurs reprises avec de l'eau acidulée à 1/50^{e} par SO^4H^2. On décante ces liqueurs aqueuses, on les réunit, et le liquide obtenu est agité avec de l'éther de pétrole. On recherche ensuite dans cet éther de pétrole les alcaloïdes à l'aide de leurs réactifs généraux, notamment celui de Mayer ou Valser.

Cette première opération a pour but d'extraire certains alcaloïdes à l'état de sels solubles. Elle ne m'a donné aucun résultat.

J'ai ensuite épuisé cet extrait par de l'eau distillée additionnée d'ammoniaque ; les liqueurs aqueuses réunies ont été agitées avec de l'éther de pétrole, et j'ai recherché dans cet éther de pétrole les alcaloïdes comme ci-dessus.

Cette deuxième opération a pour but de déplacer par une base puissante l'ammoniaque, certains alcaloïdes de leurs combinaisons. Elle ne m'a donné aucun résultat.

Je pouvais en second lieu avoir affaire à des alcaloïdes volatils. J'ai donc, dans chacun de ces deux cas, évaporé à la température ambiante, dans une capsule de verre humectée d'acide

chlorhydrique, une portion de l'éther de pétrole avec lequel j'avais agité les liqueurs aqueuses acide et alcaline, et cela dans le but de retenir si possible l'alcaloïde à l'état de chlorhydrate. L'examen fait ensuite au microscope ne m'a montré aucun résidu cristallin.

Enfin, en dernière analyse, comme certains alcaloïdes ne peuvent pas être séparés des solutions aqueuses qui les contiennent à cause de leur persistance à rester dans ces solutions, j'ai évaporé successivement à siccité une portion de la liqueur aqueuse acidulée par SO^4H^2 et une portion de la liqueur aqueuse alcalinisée par AzH^4,OH avec lesquelles j'avais épuisé l'extrait primitif abandonné par l'éther de pétrole. Les résidus très faibles obtenus ont été ensuite épuisés par l'éther de pétrole. Les réactifs généraux des alcaloïdes ajoutés à cet éther de pétrole ne m'ont donné aucun résultat.

Ainsi donc, l'extrait primitif du poids de $5^{gr}38$, obtenu par l'épuisement de 100 gram. de Soldanelle par l'éther de pétrole, ne contenait pas d'alcaloïdes.

Huile essentielle. — J'ai ensuite porté cet extrait à la température de 110° jusqu'à poids constant : la pérte de poids subie, soit $0^{gr}94$, représente l'huile essentielle disparue.

Matière grasse. — Le résidu obtenu a été ensuite épuisé par l'éther de pétrole : la perte de poids subie, soit $1^{gr}63$, représente la matière grasse disparue ayant entraîné avec elle la chlorophylle que j'ai pu caractériser par ses bandes d'absorption. Cette matière grasse est de couleur jaune-orangé, d'odeur rançe, âcre et nauséabonde. C'est certainement elle qui donnait à la résine de Planche les caractères organoleptiques qu'il lui a reconnus.

Résine. — Enfin, après ces séparations successives, il ne me restait plus dans le verre de Bohême qu'une matière verte, de nature résineuse, soluble dans l'éther et l'alcool et présentant tous les caractères que j'ai reconnus ensuite à la résine brute

de Soldanelle obtenue comme je l'indiquerai plus tard. Cette portion de résine, dissoute par l'éther de pétrole grâce à la présence dans la plante d'un peu d'huile essentielle, pesait 2gr81.

Conclusions. — L'éther de pétrole a donc enlevé aux 100 gr. de Soldanelle de la chlorophylle, 0gr94 d'huile essentielle, 1gr63 de matière grasse et 2gr81 de résine verte, soit en tout 5gr38 de produits.

§ IV.

Recherche des substances solubles dans l'éther absolu.

Lorsque l'extraction à l'éther de pétrole est terminée, on dessèche le résidu de la plante à la température ambiante et on l'épuise de nouveau par déplacement, à la température ambiante, dans l'allonge en verre à robinet, à l'aide de l'éther absolu, c'est-à-dire de l'éther sulfurique à 66°, parfaitement exempt d'eau et d'alcool, deux corps qui enlèveraient surtout du tannin.

Dans ces conditions, l'éther absolu peut enlever aux végétaux, après action de l'éther de pétrole, les substances suivantes :

Des matières grasses qui ont pu échapper à l'action de l'éther de pétrole ;

De la chlorophylle ;

Certaines substances solubles dans l'eau (elles seront indiquées ci-après) ;

Des substances résineuses.

Lorsque le dissolvant est passé incolore et n'a plus laissé de résidu par évaporation d'une petite quantité, j'ai arrêté l'épuisement.

L'ensemble des liqueurs d'épuisement, réunies et filtrées, a constitué un liquide dichroïque, de couleur rouge-brun par

transparence et vert foncé par réflexion, d'odeur aromatique prononcée, de saveur chaude, douce d'abord, amère ensuite, et enfin de réaction acide.

Extrait total. — J'ai pu de suite constater dans ce liquide la présence de la chlorophylle à l'aide de ses bandes d'absorption au spectroscope. Puis, cette liqueur éthérée, évaporée à siccité, à la température ambiante, dans un verre de Bohême taré, a laissé un résidu, de couleur vert foncé, de nature résineuse, pesant 8gr76.

Matière grasse. — J'ai mêlé ce résidu éthéré avec du sable lavé et je l'ai réduit en poudre fine par trituration. La poudre obtenue a été traitée par l'éther de pétrole, lequel, évaporé, ne m'a laissé aucun résidu de matière grasse.

Divers principes. — La poudre ainsi épuisée par l'éther de pétrole a été ensuite traitée à différentes reprises par l'eau distillée froide. J'avais alors à rechercher dans cette liqueur aqueuse un certain nombre de substances, dont les principales sont les suivantes :

Hématoxyline;
Acide gallique;
Catéchine;
Pyrocatéchine;
Acide salicylique;
Acide benzoïque;
Salicine, glucosides, etc.;
Alcaloïdes.

La liqueur aqueuse, incolore, ne m'a permis de constater la présence d'aucune de ces substances par les réactifs qui leur sont spéciaux.

Alcaloïdes. — En ce qui concerne les alcaloïdes, j'ai procédé à leur recherche en opérant sur deux portions de cette liqueur

aqueuse, l'une acidulée au 1/50e par SO^4H^2, l'autre alcalinisée par AzH^4OH, comme je l'ai indiqué au § III (*Recherche des substances solubles dans d'éther de pétrole*), mais en ayant soin de procéder ici, comme je l'ai fait du reste ultérieurement chaque fois qu'il s'est agi de rechercher des alcaloïdes d'une façon plus complète : J'ai fait suivre l'épuisement à l'éther de pétrole, de la liqueur aqueuse acidulée par SO^4H^2 ou alcalinisée par AzH^4OH, ou du résidu de ces liqueurs, par un épuisement à la benzine, puis par un épuisement au chloroforme (1). C'est dans ces trois véhicules : éther de pétrole, benzine et chloroforme, que j'ai recherché ensuite les alcaloïdes à l'aide des réactifs généraux, car certains alcaloïdes ne sont solubles que dans l'un d'entre eux. Mes recherches ne m'ont donné aucun résultat.

Lorsque l'épuisement de la poudre à l'eau distillée froide a été terminé, je l'ai desséchée à la température ambiante et je l'ai épuisée à froid par l'alcool absolu.

Résine. — Cet alcool n'a laissé indissous qu'un résidu de sable et m'a fourni une solution verte qui, évaporée, m'a permis d'isoler une substance de nature résineuse, de couleur verte et présentant tous les caractères que j'ai reconnus ensuite à la résine brute de Soldanelle, obtenue comme je l'indiquerai plus tard, et que j'avais déjà reconnus à la portion de résine extraite par l'éther de pétrole (voir § III).

Conclusions. — L'éther absolu a donc isolé à peu près uniquement de la Soldanelle $8^{gr}76$ d'une résine verte, additionnée d'un peu de chlorophylle.

Le rendement total de la plante entière en résine est donc de $11^{gr}57$ pour 100, constitués d'une part par les $2^{gr}81$ extraits à l'aide de l'éther de pétrole et d'autre part par les $8^{gr}76$ extraits à l'aide de l'éther absolu.

Comme il s'agit bien là du principe actif du *Calystegia Solda-*

(1) C'est le mode opératoire le plus rationnel, recommandé par Dragendorff.

nella, j'en ferai plus loin une étude plus approfondie, comprenant sa préparation, sa purification, ses principales propriétés et son usage médical.

§ V

Recherche des substances solubles dans l'alcool absolu.

Lorsque l'extraction à l'éther absolu est terminée, on dessèche le résidu de la plante à la température ambiante, et on l'épuise de nouveau par déplacement, à la température ambiante, dans l'allonge en verre à robinet, à l'aide de l'alcool absolu.

Dans ces conditions, l'alcool absolu peut enlever aux végétaux, après action de l'éther de pétrole et de l'éther absolu, les substances suivantes :

Des sels minéraux ;
Des résines ;
Des glucosides ;
Des principes amers ;
Des alcaloïdes ;
Des tannins ;
Des glucoses, du saccharose, etc., etc.

Lorsque le dissolvant s'est écoulé incolore et n'a plus laissé de résidu par évaporation d'une petite quantité, j'ai arrêté l'épuisement.

L'ensemble des liqueurs d'épuisement, réunies et filtrées, a constitué un liquide très légèrement jaunâtre, d'odeur un peu aromatique, de saveur très salée et de réaction acide.

Extrait total. — Ce liquide alcoolique, évaporé à siccité, à la température ambiante, dans un verre de Bohême taré, a laissé un résidu de couleur jaune rougeâtre, pesant 1 gr. 92.

J'ai tout d'abord épuisé complétement ce résidu par 40 cent. cubes d'eau distillée chaude. Il ne s'est pas dissouts complète-

ment dans ce véhicule : j'ai donc eu, d'une part, une solution aqueuse contenant certains principes, je l'appellerai A, et d'autre part une petite portion du résidu primitif qui est insoluble dans l'eau.

Résine — Cette petite portion de résidu primitif insoluble a unecouleur vert brunâtre foncé, elle pèse 0 gr. 24 et se dissout complètement dans l'eau ammoniacale à 1/50e. Elle n'est donc constituée que par des phlobaphènes, c'est-à-dire par des produits de décomposition du tannin et ne contient pas de résine.

Alcaloïdes. — Dans cette solution ammoniacale j'ai recherché, comme je l'ai indiqué aux § précédents, les alcaloïdes, en opérant nécessairement à l'aide de l'éther de pétrole, de la benzine et du chloroforme et me servant notamment du réactif de Valser ou Mayer. Je n'ai obtenu qu'un résultat négatif.

Il me restait donc à examiner la liqueur A. Je l'ai d'abord évaporée à siccité pour avoir le poids de son extrait. Ce poids a été trouvé égal à 1 gr. 68. C'est la quantité d'extrait soluble à la fois dans l'eau et dans l'alcool. J'ai redissous cet extrait dans 40 cent. cubes d'eau distillée, et j'ai recherché dans la solution obtenue, que j'appellerai B, les différents corps suivants :

Tannins. — J'ai constaté leur présence, car $Fe^2 Cl^6$ m'a donné un précipité noir verdâtre.

Sels minéraux. — Pas de précipité par l'azotate de baryum. Précipité blanc par l'azotate d'argent, soluble dans l'ammoniaque, reprécipitable par l'acide azotique, ce qui indique la présence des chlorures.

Recherche des bromures et des iodures : Néant. Absence de Ca et de Mg. Présence de K et de Na. L'alcool absolu a donc entraîné les éléments minéraux suivants : H Cl, K, Na.

Glucosides, principes amers, alcaloïdes, Ils ont été recherchés en traitant une portion de B par de l'eau acidulée par $SO^4 H^2$ au

1/50°, une autre portion de B a été sursaturée par de l'ammoniaque, puis ces deux liqueurs ont été traitées comme dans les § précédents par l'éther de pétrole, la benzine puis le chloroforme, et dans ces différents véhicules le réactif de Valser ou Mayer ne m'a donné qu'un résultat négatif.

Glucoses. — Les glucoses ou sucres réducteurs ont été recherchés, puis caractérisés par la liqueur de Fehling et par leur action sur la lumière polarisée et dosés par évaluation en glucose de la façon suivante : J'ai pris 20 cent. cubes de liqueur B que j'ai précipités complètement par une solution aqueuse d'acétate neutre de plomb, car B contient des tannins ; j'ai précipité ensuite l'excès de plomb par une quantité suffisante de solution aqueuse de carbonate neutre de soude, j'ai amené le tout à un volume de 40 cent. cubes par addition d'eau distillée, puis j'ai agité, filtré et complété de nouveau le volume de 40 cent. cubes par de l'eau distillée. J'ai effectué alors le dosage de ces sucres à l'aide de la liqueur de Fehling titrée et en me servant du ferrocyanure de potassium comme réactif indicateur. Dans ces conditions, j'ai constaté que 11 cent. cubes de solution B contenaient 0 gr. 025 de sucres réducteurs évalués en glucose.

L'alcool absolu avait donc enlevé au végétal soumis à l'analyse $\frac{0{,}025 \times 40}{11} = 0$ gr. 09 de sucres réducteurs évalués en glucose.

Saccharose. — Le saccharose a été recherché de la façon suivante : 10 cent. cubes de liqueur B ont été déféqués par l'acétate neutre de plomb et le carbonate neutre de soude, comme je viens de l'indiquer, puis additionnés de 1 % de HCl et maintenus pendant 2 heures à l'ébullition au bain-marie dans un ballon en verre muni d'un réfrigérant ascendant. Au bout de ce temps, la liqueur a été alcalinisée par la soude, et un nouveau titrage à la liqueur de Fehling ne m'a pas donné de résultat différent de celui obtenu tout à l'heure pour le dosage du sucre réducteur évalué en glucose. Il n'y avait donc pas de saccharose.

Conclusions. — L'alcool absolu a donc enlevé à la Soldanelle en expérience : 0 gr. 24 de phlobaphènes, 0 gr. 09 de sucres réducteurs évalués en glucoses, des tannins et des sels minéraux composés de HCl, K, Na, soit en tout 1 gr. 92 de produits.

§ VI

Recherche des substances solubles dans l'eau distillée

Lorsque l'extraction à l'alcool absolu est terminée, on dessèche le résidu de la plante à une température qui ne doit pas dépasser 40° et on l'épuise de nouveau par déplacement, à la température ambiante, dans l'allonge en verre à robinet, à l'aide de l'eau distillée froide.

Dans ces conditions, l'eau distillée peut enlever aux végétaux, après action de l'éther de pétrole, de l'éther absolu et de l'alcool absolu, les substances suivantes :

Des sels minéraux solubles ;
Des principes pectiques, mucilagineux, précipitables par l'alcool;
De la dextrine, des hydrates de carbone isomères ;
De la saponine, des composés analogues ;
Des acides organiques ;
Des composés tanniques ;
Des glucoses, du saccharose, etc. ;
Des alcaloïdes ;
Des matières albuminoïdes solubles dans l'eau ;
Des sels ammoniacaux, des nitrates ;
De l'inuline, etc.

Lorsque le dissolvant s'est écoulé à peu près incolore et n'a plus laissé de résidu sensiblement appréciable par évaporation d'une petite quantité, j'ai arrêté l'épuisement.

L'ensemble des liqueurs d'épuisement réunies et filtrées a constitué un liquide que j'appellerai A, de couleur rouge brun,

à odeur d'infusion de thé ou de feuilles de noyer, de saveur insipide d'abord, très légèrement astringente ensuite et de réaction légèrement acide.

Extrait total. — J'ai évaporé d'abord à siccité, dans une capsule de platine tarée, un certain volume de ce liquide aqueux A, à la température de 100-110° jusqu'à poids constant, j'ai ainsi obtenu un extrait que j'ai pesé, et, par un simple calcul rapporté au volume total de A, j'en ai déduit que l'eau distillée avait enlevé à la Soldanelle en expérience, un extrait dont le poids total à siccité est de 13 gr. 14.

Sels minéraux solubles. — J'ai ensuite incinéré au chalumeau l'extrait sec contenu dans la capsule de platine, de façon à faire l'analyse qualitative de ses cendres. J'ai ainsi obtenu un poids de cendres que j'ai trouvé égal à 4 gr. 71 en le rapportant par le calcul au volume total de A et par conséquent à la quantité de Soldanelle mise en expérience.

Ces cendres étaient constituées par les acides Carbonique, Sulfurique, Phosphorique et Chlorhydrique combinés aux bases suivantes : Fer, Calcium, Magnésium, Potassium et Sodium. Telle était la composition des sels minéraux solubles entraînés par l'eau distillée.

Recherche des différents autres principes entraînés par l'eau distillée.

Principes pectiques. — J'ai mélangé 20 c.c. de liquide A avec 40 c.c. d'alcool absolu ; j'ai couvert le vase et j'ai abandonné 24 heures au repos dans un endroit frais. Il s'est formé un précipité floconneux coloré en rouge brun. J'ai filtré sur un double filtre et j'ai lavé sur le filtre avec de l'alcool à 65°. Il est resté un précipité composé de principes pectiques et d'un peu d'albumine végétale que j'ai pesé. La liqueur alcoolique est mise de côté pour les recherches suivantes :

J'ai ensuite incinéré à part le filtre extérieur pour avoir le poids de ses cendres, puis le précipité et le premier filtre ensemble, j'ai connu ainsi le poids des cendres du précipité. Comme ce poids a dépassé de plus de 5 % le poids du précipité primitif, j'en conclus, d'après les travaux des savants chimistes du laboratoire de Dragendorff, que dans la Soldanelle, la chaux et la potasse sont en partie combinées à des acides végétaux.

Principes mucilagineux précipitables par l'alcool. — Un précipité semblable à celui ci-dessus, obtenu avec 20 c.c. de liquide A, est traité sur le filtre par deux parties d'eau distillée, afin d'y rechercher les principes mucilagineux. Ces principes y existent, en effet, car la solution obtenue fournit un précipité caséeux par l'acétate basique de plomb, n'est pas épaissie par le borax, ne précipite pas par le perchlorure de fer, et réduit la liqueur de Fehling, après ébullition prolongée avec l'acide chlorhydrique dilué.

La liqueur alcoolique provenant de la filtration a été mise de côté pour les recherches suivantes.

Dextrine et Hydrates de carbone isomères. — Les deux liqueurs alcooliques provenant des deux traitements ci-dessus sont mélangées, et l'on tiendra compte qu'elles se rapportent à 40 c.c. de liquide A. Elles constituent ainsi un liquide B qu'on évapore rapidement à 80° à consistance sirupeuse, et on additionne ensuite le résidu obtenu, de quatre volumes d'alcool absolu. Dans ces conditions, il se précipite des hydrates de carbone solubles dans l'alcool étendu, tels que : dextrine, lévuline, sinistrine, triticine, etc., si l'eau distillée en a enlevé au végétal étudié. En ce qui concerne la Soldanelle, je n'ai obtenu ici aucun résultat.

Saponine et composés analogues. — La liqueur alcoolique provenant du traitement ci-dessus, et qui pour certains végétaux peut résulter d'une filtration qui aura permis de séparer un précipité de dextrine et autres hydrates de carbone isomères, sera

désignée par C. On recherchera alors dans une portion de C la saponine et les composés analogues. J'ai obtenu un résultat négatif pour la Soldanelle.

Acides organiques. — On recherchera ensuite dans une autre portion de C les acides organiques les plus usuels. Je n'y ai pas constaté la présence des plus connus, qui sont les acides oxalique, tartrique, citrique et malique.

Composés tanniques. — J'ai constaté, à l'aide du perchlorure de fer, la présence en petite quantité de composés tanniques dans le liquide A.

Glucoses. — Comme le perchlorure de fer m'a indiqué la présence de composés tanniques dans A, on peut se servir, pour rechercher les glucoses, d'une portion de liquide B ou d'une portion de liquide C, qu'on débarrasse de l'alcool par évaporation, et qu'on ramène au volume primitif par addition d'eau distillée. Cependant, le saccharose et d'autres hydrates de carbone ne sont pas précipités par l'alcool, et d'autre part l'alcool concentré et l'alcool absolu ne dissolvent pas une grande quantité de glucose ; enfin, si A renferme du saccharose, l'interversion par H Cl pour le dosage pouvant s'exercer sur la saponine et les composés analogues, il vaut mieux rechercher et doser le glucose et le saccharose dans le liquide A qu'on défèque, au préalable, par l'acétate neutre de plomb pour le débarrasser des composés tanniques, de la saponine et des composés analogues. Puis on se débarrasse de l'excès de plomb par un excès de carbonate neutre de soude. Il ne reste plus qu'à caractériser, à l'aide de la liqueur de Fehling, les glucoses ou autres sucres réducteurs, et en effectuer le dosage si on le juge nécessaire en les évaluant en glucose. J'ai pu ainsi constater que l'eau distillée avait enlevé une petite quantité de glucose à la Soldanelle.

Saccharose. — Le saccharose a été recherché à l'aide de A, comme au § V (*Recherche des substances solubles dans l'alcool absolu*). Je n'ai pas constaté sa présence.

Alcaloïdes. — Les Alcaloïdes ont été recherchés comme je l'ai déjà indiqué au § III (*Recherche des substances solubles dans l'éther de pétrole*) et au § IV (*Recherche des substances solubles dans l'éther absolu*). Je n'ai pas constaté leur présence.

Matières albuminoïdes solubles dans l'eau. — J'ai acidulé une partie de la liqueur A, par quelques gouttes d'acide acétique. Dans ces conditions je n'ai pas obtenu à froid de précipité, ce qui aurait caractérisé la *légumine*, mais en portant le tout à l'ébullition j'ai obtenu un précipité ce qui caractérise l'*albumine végétale* et la *globuline*, d'autant plus que la liqueur A précipite à froid par H Cl. Pour différencier davantage l'*albumine végétale* et la *globuline*, il suffit de traiter une portion de A par de l'acide acétique, puis par 5 à 10 cent. cubes d'une solution saturée de chlorure de sodium et de porter à l'ébullition, j'ai ainsi obtenu un coagulum d'*albumine végétale*. S'il y avait eu en même temps de la *légumine* il aurait fallu au préalable la précipiter par l'acide acétique.

Pour caractériser la *globuline*, on peut la précipiter dans une portion de A, en la saturant par un courant de CO^2, ou en l'additionnant d'acide picrique ou de réactif iodo-ioduré.

Sels ammoniacaux. — Pour rechercher les sels ammoniacaux, on traite une partie de A par 2 fois son volume d'alcool à 90°, on filtre le précipité obtenu, on le lave à l'alcool à 90°, on réunit les liqueurs alcooliques en un liquide D, et on le distille sur de la magnésie calcinée. S'il n'y a pas de sels ammoniacaux, le distillatum n'a pas de réaction alcaline et ne précipite pas par le réactif de Nessler et le chlorure platinique. Une partie de D sera mise de côté.

J'ai obtenu pour la Soldanelle des résultats négatifs.

Nitrates. — Une portion du liquide D obtenu ci-dessus ne m'a pas donné la réaction des nitrates par les différents réactifs connus : Brucine, Sulfate de Diphénylamine etc...

Inuline. — L'inuline se précipite sous forme pulvérulente en additionnant une partie de liquide A de 3 volumes d'alcool fort. C'est une substance lévogyre en solution aqueuse. On peut aussi la reconnaître dans les cellules végétales, au microscope, sous forme de sphéro-cristaux, après avoir fait macérer la plante dans l'alcool. J'ai obtenu un résultat négatif en ce qui concerne la Soldanelle.

Conclusions. — L'eau distillée a donc enlevé à la Soldanelle en expérience, des sels minéraux composés de CO^2, SO^4H^2, PO^4H^3, HCl, Fe, Ca, Mg, K, Na; des principes pectiques, de l'albumine végétale, des principes mucilagineux, des composés tanniques des sucres réducteurs évalués en glucose, et de la globuline, soit en tout 13 gr. 14 de produits.

§ VII. -

Recherche des substances solubles dans la soude caustique diluée.

Lorsque l'extraction à l'eau distillée est terminée, on délaie de nouveau dans l'eau distillée le résidu insoluble encore humide de la plante qui provient de l'extraction aqueuse du § précédent. On s'arrange de manière à ce que 10 cent. cubes de liquide correspondent à 1 gr. de la substance primitive, puis l'on ajoute à ce liquide 1 ou 2 millièmes de soude caustique pure, pas plus, sans cela l'amidon serait attaqué. On agite, on fait macérer le tout pendant 24 heures, on filtre, on fait encore un ou deux nouveaux traitements à la soude, on filtre, on réunit ensemble les liqueurs filtrées, et l'on a ainsi un liquide A.

Dans ces conditions, la soude caustique diluée peut enlever aux végétaux, après action de l'éther de pétrole, de l'éther absolu, de l'alcool absolu et de l'eau distillée, les substances suivantes :

Des alcaloïdes ;
Des matières pectiques (*acide métarabique de Scheibler*) ;
Des matières albuminoïdes ;
Des phlobaphènes, etc...

Extrait total. — J'ai donc opéré comme je viens de l'indiquer ci-dessus, et j'ai obtenu un liquide rouge brunâtre A. J'en ai évaporé à siccité, à la température de 100-110°, un certain volume, dans une capsule de platine tarée jusqu'à poids constant, j'ai ainsi obtenu un extrait que j'ai pesé, et par un simple calcul rapporté au volume total de A, j'en ai déduit que la soude caustique diluée avait enlevé à la Soldanelle en expérience un extrait dont le poids total à siccité est de 8 gr. 51.

Alcaloïdes. — Les alcaloïdes ont été recherchés dans une portion de A, d'abord seule, puisque c'est une liqueur alcaline, puis acidulée par $SO^4 H^2$, suivant le mode opératoire que j'ai indiqué aux § précédents. Les résultats ont été négatifs.

Matières pectiques et matières albuminoïdes. — Une autre portion de A a été neutralisée par l'acide acétique, puis additionnée de 3 volumes d'alcool à 90°. Puis, le tout a été abandonné 24 heures au repos, de façon à donner le temps au précipité de se former et de se rassembler. Après quoi, on a jeté le mélange sur un filtre et lavé le précipité avec de l'alcool à 75°. Cet alcool de lavage a été ajouté au liquide alcoolique provenant de la filtration, et le tout, mis de côté, constituant ainsi un liquide B. J'avais sur le filtre un mélange de matières pectiques correspondant à l'*acide métarabique* de Scheibler (ce n'est autre que le nom ancien de l'*acide métagummique*, isomère insoluble de l'*acide gummique* des gommes, de Frémy) et d'un peu de matières albuminoïdes que l'eau distillée froide du § précédent n'avait pas entraînées. Ce précipité possède un aspect gélatineux, il est soluble lentement dans l'eau à froid, rapidement à chaud. L'acétate neutre de plomb donne naissance dans sa dissolution à un précipité caséeux d'un blanc sale ; le perchlorure de fer, un précipité floconneux blanc jaunâtre ; le ferrocyanure de potassium en liqueur acétique, un précipité blanc après quelque temps ; l'acide picrique, un précipité blanc. Sa solution n'est pas épaissie par le borax ni troublée à l'ébullition par l'acide acétique.

Tannins. — Phlobaphènes. — On évapore ensuite le liquide B à siccité, on pèse le résidu obtenu et on retranche du poids trouvé le poids de l'acétate de soude qu'on a formé dans le liquide primitif A par addition d'acide acétique. On obtient ainsi le poids des substances du végétal solubles dans la soude caustique diluée et non précipitable par l'acide acétique et l'alcool. J'ai traité alors le résidu obtenu après cette évaporation par quelques centimètres cubes d'eau distillée. J'ai ainsi obtenu une solution légèrement colorée et un nouveau résidu insoluble dans l'eau et formant une masse brune. La solution colorée m'a donné un léger précipité noir verdâtre par Fe^2Cl^6, ce qui m'indiquait des tannins, et enfin, la masse brune était en petite quantité soluble dans l'alcool concentré et en totalité soluble dans l'eau ammoniacale à 1/50e, ce qui m'indique qu'elle était constituée par des Phlobaphènes, produits de décomposition des tannins.

Conclusions. — La soude caustique diluée a donc enlevé à la Soldanelle en expérience des matières pectiques et albuminoïdes, un peu de tannin et des phlobaphènes, soit en tout 8 gr. 51 de produits.

§ VIII.

Recherche des substances solubles dans l'acide chlorhydrique étendu.

Avant de procéder à l'application de ce §, il est nécessaire de s'assurer à l'aide de réactifs microchimiques, liqueur iodo-iodurée de Gram par exemple, si une partie quelconque du végétal en expérience contient de l'amidon, car un traitement préalable est nécessaire pour opérer la transformation de cet amidon.

Comme j'ai reconnu, en faisant l'étude anatomique de la Soldanelle, que la moelle et le parenchyme cortical de son rhizome contenaient de l'amidon, voici comment j'ai opéré :

Amidon. — Le résidu insoluble provenant du traitement du § précédent à la soude caustique diluée est lavé à plusieurs reprises à l'eau distillée, jusqu'à ce que l'eau de lavage ne contienne plus de soude, c'est-à-dire ne bleuisse plus le papier rouge de tournesol. Puis on fait bouillir pendant quelques instants ce résidu avec de l'eau distillée, dans la proportion de 10 c. c. de liquide pour 1 gram. de substance primitive, on laisse ensuite refroidir ce mélange jusque vers 40-50°, et on y ajoute environ 50 centigrammes de diastase. On abandonne le tout, 24 heures environ, à cette température de 40-50° dans un flacon débouché, à cause de la fermentation qui se produit. Au bout de ce temps l'empois d'amidon qui s'était formé est liquéfié. Il n'y a plus qu'à filtrer, à laver sur le filtre le résidu insoluble que j'appellerai A, avec de l'eau distillée et à réunir entre eux le premier liquide de filtration et les eaux de lavage. On constitue ainsi un liquide qui sert au titrage de l'amidon de la façon suivante :

On en prend un volume déterminé, on l'additionne de 1 °/. d'acide chlorhydrique pur, et on fait boullir au bain-marie pendant 4 heures dans un ballon muni d'un réfrigérant à reflux. Au bout de ce temps, on filtre, on alcalinise le liquide filtré par la soude ou le carbonate de soude, on mesure son volume final et on procède au dosage du glucose formé à l'aide de la liqueur de Fehling et du ferrocyanure de potassium comme réactif indicateur.

Comme on sait, d'autre part, que l'amidon se transforme par hydrolyse, en glucose, en absorbant deux molécules d'H^2O, il est facile, en retranchant de la quantité trouvée de glucose une quantité proportionnelle à $2H^2O$, d'obtenir la quantité d'amidon. J'ai ainsi trouvé un poids égal à 4 gr. 56.

Autres substances. — Lorsque ce titrage de l'amidon est terminé, il faut étudier le résidu que j'ai appelé tout à l'heure A, ou bien, si la plante ne contient pas d'amidon, le résidu provenant du § VII précédent (*Recherches des substances solubles dans la soude caustique diluée*).

On fait macérer ce résidu 24 heures à la température de 30° avec de l'eau distillée additionnée de 1 % d'acide chlorhydrique. Au bout de ce temps, on fait subir au mélange une courte ébullition dans un appareil à reflux et on filtre encore chaud un liquide que j'appellerai B. Il reste sur le filtre un résidu R qui servira aux recherches du § suivant.

Dans ces conditions, l'acide chlorhydrique étendu peut enlever aux végétaux après action de l'éther de pétrole, de l'éther absolu, de l'alcool absolu, de l'eau distillée et de la soude caustique diluée, les substances suivantes :

Des Alcaloïdes ;
De la Pararabine ;
De l'Oxalate de chaux, d'autres sels minéraux, etc.

La liqueur acide B que je venais de filtrer était de couleur légèrement jaunâtre, d'odeur un peu aromatique, de saveur et de réaction acides.

Extrait total. — J'ai évaporé d'abord à siccité dans une capsule de platine tarée un certain volume du liquide B, à la température de 100-110° jusqu'à poids constant, j'ai ainsi obtenu un extrait que j'ai pesé, et par un simple calcul rapporté au volume total de B, j'en ai déduit que l'acide chlorhydrique étendu avait enlevé à la Soldanelle en expérience un extrait dont le poids total à siccité est de 7 gr. 12.

Cendres. — J'ai ensuite incinéré au chalumeau l'extrait sec contenu dans la capsule de platine. J'ai ainsi obtenu un poids de cendres que j'ai trouvé égal à 2 gr 20 en le rapportant par le calcul au volume total de B et, par conséquent, à la quantité de Soldanelle mise en expérience.

Alcaloïdes. — Les alcaloïdes ont été recherchés dans une portion de B, d'abord seule, puisque c'est une liqueur acide, puis alcalinisée par AzH^4OH, suivant le mode opératoire que j'ai indiqué aux § précédents. Ces résultats ont été négatifs.

Oxalate de chaux. — Pour doser les autres substances, on opère de la façon suivante : on neutralise un certain volume du liquide B par l'ammoniaque et on lui ajoute ensuite 2 à 3 volumes d'alcool à 90°. Il se forme ainsi un précipité qui renferme l'oxalate de chaux, la pararabine et d'autres sels minéraux. On jette ce précipité sur un filtre, on le lave avec de l'alcool à 60-70° et on le pèse, soit P son poids. On l'incinère ensuite au chalumeau au rouge blanc, et l'on prend le poids des cendres. On obtient ainsi le poids de la chaux, d'après lequel on calcule la quantité d'oxalate correspondante. J'ai ainsi trouvé $1^{gr}24$.

Cette quantité d'oxalate de chaux peut aussi s'obtenir en alcalinisant une portion de B par l'ammoniaque, puis acidifiant par l'acide acétique. Dans ces conditions, l'oxalate de chaux se précipite seul, on le sèche et on le pèse. On aurait pu aussi traiter simplement une portion de B par de l'acétate de soude.

Pararabine. — On retranche ensuite ce poids $1^{gr}24$ d'oxalate de chaux du poids total P du précipité obtenu ci-dessus, et l'on a par différence le poids de la *pararabine*, hydrate de carbone appartenant au groupe des saccharoses, de formule générale $C^{12}H^{22}O^{11}$. J'ai ainsi trouvé $3^{gr}18$.

Cette quantité de pararabine peut aussi s'obtenir en alcalinisant une portion de liquide B par de l'ammoniaque, la pararabine précipite, car elle ne se dissout dans l'eau qu'à la faveur des acides.

Conclusions. — L'acide chlorhydrique étendu a donc enlevé à la Soldanelle en expérience $3^{gr}18$ de pararabine, $1^{gr}24$ d'oxalate de chaux, d'autres substances contenant quelques sels minéraux, soit en tout $7^{gr}12$ de produits.

§ IX.

Recherche des substances solubles dans l'eau chlorée.

Le résidu R, mis de côté au traitement du § précédent à l'acide chlorhydrique étendu, est lavé à l'eau distilléeà plusieurs reprises jusqu'à ce que l'eau de lavage ne contienne plus d'acide, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'elle ne rougisse plus le papier bleu de tournesol. Puis, ce résidu est desséché au bain-marie et pesé. J'ai trouvé son poids égal à 37^{gr}24.

Cela fait, on le pulvérise aussi finement que possible et on le fait digérer avec de l'eau de chlore fraîchement préparée jusqu'à ce qu'il ait acquis une couleur pâle. On emploie d'habitude 100 centim. cub. d'eau de chlore pour 1 gr. de poudre. S'il ne s'est produit aucun changement au bout de 2 ou 3 jours, on décante l'eau de chlore, on la renouvelle, et l'on recommence même une troisième fois si c'est nécessaire. Finalement, on jette le résidu sur un filtre taré, on le lave avec de l'eau distillée contenant 0^{gr}003 de potasse, aussi longtemps que la liqueur présente une teinte brune, puis on le lave encore à l'eau distillée pure, on le sèche et on le pèse pour l'étudier au § suivant. Appelons-le M.

La perte de poids que j'ai trouvée égale à 13^{gr}12, représente la *lignine* ou matière incrustante, la majeure partie de la *subérine* et la *substance cuticulaire.*

§ X.

Recherche des substances solubles dans l'acide azotique.

Le résidu M qu'on a obtenu au § IX ci-dessus, après le traitement par l'eau chlorée, renferme un mélange de *cellulose,* de *mésophylle* (restant de substance cuticulaire) et d'une petite quantité de matières minérales, *silice*, *sable*, etc.

Pour doser approximativement ces composés, on détache le

résidu M du filtre, on le délaie dans de l'acide azotique de densité 1,16—1,18, on ajoute du chlorate de potasse et on laisse macérer, en agitant de temps en temps jusqu'à ce que la matière soit devenue presque incolore.

Si dans certaines analyses la réaction n'est pas achevée après quelques jours de macération, il faut opérer comme le conseille Dragendorff: On chauffe pendant 1 ou 2 heures à 40°, sans dépasser cette température, et l'on abandonne de nouveau au refroidissement. Si cette dernière opération ne suffit pas, on renforce l'acide en y ajoutant un peu d'acide azotique de densité 1,4, mais en veillant à ce que la densité du liquide résultant ne dépasse pas 1,2. Au bout d'un certain temps on ajoute de l'eau afin de pouvoir filtrer plus aisément et on filtre en décantant de manière que le précipité séjourne le plus longtemps possible dans le verre à pied.

Lorsque de cette façon tout l'acide azotique a été enlevé par les lavages et par filtration, on traite le précipité restant sur le filtre par l'eau ammoniacale à 1/50e, tant que celle-ci se colore en brun, puis à l'alcool et enfin à l'éther. On dessèche le résidu et on le pèse.

La perte de poids, que j'ai trouvée égale à 8gr85, représente la substance du mésophylle, mêlée à quelques hydrates de carbone, isomères de la cellulose, mais moins facilement décomposables qu'elle

§ XI.

Dosage de la cellulose pure, de la silice et du sable.

Enfin le dernier résidu obtenu sur le filtre dans le § précédent pesait 15gr27. Il était constitué par un mélange de cellulose pure, de silice et de sable. Je l'ai incinéré au chalumeau dans une capsule de platine tarée. Ce résidu final obtenu pesait 0gr37 et correspondait à un mélange de silice et de sable.

Par différence j'ai obtenu un poids de 14gr90 correspondant à la cellulose pure.

§ XII

Résumé de la Composition chimique générale du Calystegia Soldanella.

Quantités contenues dans 100 grammes de plante, composée de ses différentes parties (rhizome, tige aérienne, feuille) et desséchée à l'air libre à une température inférieure à 30°.

Eau hygroscopique			12gr80
Cendres (CO^3, SO^4H^2, PO^4H^3, HCl, SiO^2, Fe, Ca, Mg, K, Na)			9.80
Extrait abandonné par l'éther de pétrole	Chlorophylle.		5.38
	Huile essentielle	0.94	
	Matière grasse	1.63	
	Résine verte	2.81	
Extrait abandonné par l'éther absolu (résine verte, chlorophylle)			8.76
Poids total de résine verte extraite par l'éther de pétrole et l'éther absolu			11.57
Extrait abandonné par l'alcool absolu	Phlobaphènes	0.24	1.92
	Extrait soluble dans l'eau et l'alcool. Glucose	0.09	
	Tannins. Sels minéraux (HCl,K,Na).	1.68	
Extrait abandonné par l'eau distillée (Cendres 4gr,71). Sels minéraux (CO^3, SO^4H^2, PO^4H^3, HCl, Fe, Ca, Mg, K, Na), principes pectiques, albumine végétale, principes mucilagineux, composés tanniques, sucres réducteurs, globuline.			13.14
Extrait abandonné par la soude caustique diluée. (Matières pectiques et albuminoïdes, tannin, phlobaphènes).			8.51
Amidon			4.56
Extrait abandonné par l'acide chlorhydrique étendu	Pararabine	3.18	7.12
	Oxalate de chaux	1.24	
	Autres sels minéraux.		
Substances solubles dans l'eau chlorée (lignine, subérine, substance cuticulaire)			13.12
Substances solubles dans l'acide azotique (substance du mésophylle, etc.)			8.85
Cellulose pure			14.90
Silice et sable			0.37

C. — Préparation et Étude de la Résine de « Calystegia Soldanella »

§ I

Préparation et purification de la Résine.

La résine étant le principe essentiel le plus important du *Calystegia Soldanella*, celui auquel cette plante doit son importance médicale, je me suis efforcé d'en indiquer le mode de pré-

paration et de purification ainsi que les principales propriétés physiques et chimiques. Je ferai tout d'abord remarquer que le procédé indiqué par le Codex pour préparer la résine de Scammonée, par exemple, ne peut donner qu'un produit impur, car la liqueur provenant de l'épuisement de la racine de Scammonée par l'alcool, est simplement décolorée au noir animal, puis distillée, et le résidu laissé dans ces conditions après le départ total du liquide est considéré par le Codex comme une résine pure. Or on sait que l'alcool a pu enlever à la Scammonée des tannins, des sels minéraux et une foule d'autres produits qui restent forcément mêlés à la résine après le départ de l'alcool. Pour préparer la résine de Soldanelle, je me suis donc servi du procédé Spirgatis légèrement modifié et que Nicolai Kromer a utilisé également pour préparer et étudier la résine de Scammonée et des autres principales Convolvulacées purgatives (1).

Comme il ne me restait qu'une très petite quantité de la Soldanelle que M. le Professeur Courchet de l'Ecole Supérieure de Pharmacie de Montpellier avait eu l'extrême obligeance de me faire parvenir, je n'ai pu opérer que sur 300 gram. de plante.

Cette plante, composée de ses différents organes : rhizome, tige aérienne et feuilles, a été pulvérisée grossièrement, et mise à macérer pendant trois jours dans 1500 gram. d'alcool à 90°. Au bout de ce temps, le liquide alcoolique, coloré en vert très foncé, a été décanté et le même traitement recommencé ainsi quatre fois de suite, avec chaque fois 1500 gram. d'alcool à 90°.

A la dernière opération, le liquide alcoolique était presque incolore et ne précipitait plus par une grande quantité d'eau, il ne contenait donc plus de résine. Les liqueurs provenant de ces macérations ont été réunies et l'alcool en a été retiré en majeure partie par distillation. Cela fait, le résidu d'une couleur vert-brunâtre a été redissous dans la plus petite quantité possible d'alcool à 90°, et cette solution additionnée d'une grande quan-

(1) *Studien ueber die Convolvulaceenglycoside.* Pharm. Zeitschr. f. Russland, XXI, p. 625, 1892.

tité d'eau distillée. La résine s'est précipitée en totalité au fond du vase, et le liquide surnageant, odorant, laiteux, coloré en jaune-orange, s'était chargé évidemment de tous les autres principes dissous par l'alcool : tannins, sels minéraux, etc.

On décante complètement ce liquide jaune orangé et on lave à diverses reprises la résine avec de l'eau distillée bouillante jusqu'à ce que les eaux de lavage soient sans action sur le tournesol.

La résine ainsi obtenue constitue une masse poisseuse de couleur vert foncé et d'odeur aromatique prononcée assez agréable. Elle est impure.

Pour la purifier, on la redissout dans l'alcool à 90°, puis on ajoute de l'eau distillée à cette solution jusqu'à ce qu'elle commence à se troubler et on l'additionne de noir animal. On fait ainsi digérer pendant 3 ou 4 jours en agitant de temps en temps. Ensuite on filtre et on précipite de nouveau cette solution alcoolique par une grande quantité d'eau distillée. On obtient ainsi une émulsion blanc jaunâtre, d'où la résine ne se sépare pas. Pour la séparer, il faut évaporer au bain-marie ce liquide émulsionné. Vers la fin de l'opération, le liquide laiteux blanc jaunâtre est devenu limpide et rougeâtre avec une odeur d'infusion théiforme et toute la résine s'est séparée au fond du vase. Elle n'avait plus alors qu'une légère teinte verte.

J'ai de nouveau repris cette résine, je l'ai desséchée à l'étuve et ai recommencé sur elle de nouveau deux fois de suite le traitement de la décoloration au noir animal, comme je viens de l'indiquer ci-dessus. Le produit obtenu a été ensuite desséché sur une assiette à l'étuve, à une température très modérée. Il n'avait plus qu'une couleur jaune ambrée et une odeur agréable.

J'ai alors pulvérisé cette résine et l'ai lavée à l'éther de pétrole, pour lui enlever les dernières traces de matières grasses qu'elle avait pu entraîner. Puis je l'ai redissoute une dernière fois dans l'alcool à 90°, et cette solution a été filtrée et finalement évaporée dans une assiette à l'étuve à une température très modérée.

J'ai de la sorte obtenu un produit pur dont je vais indiquer, au § suivant, les principales propriétés.

§ II

Propriétés de la résine de Calystegia Soldanella.

A. — Propriétés physiques.

La résine de Soldanelle, préparée et purifiée comme je l'ai indiqué au § précédent et finalement desséchée à l'étuve, à une température très modérée, est un corps amorphe, de couleur jaune d'ambre et translucide lorsqu'on l'obtient par évaporation de sa solution alcoolique. Elle a une odeur aromatique de sucre d'orge et elle est insipide au goût. Par pulvérisation on obtient une poudre couleur crème qui jaunit lorsqu'on la chauffe.

Elle brûle sur une lame de platine avec une flamme fuligineuse et, retirée de la flamme, continue à brûler sans laisser de résidu.

Cette résine est très soluble dans l'alcool, l'éther et le chloroforme, facilement soluble dans l'acide acétique cristallisable et l'alcool méthylique et beaucoup plus lentement dans l'alcool amylique ; enfin elle est insoluble dans la benzine et l'éther de pétrole.

Elle fond à 113° et est dextrogyre. Elle possède, en effet, en solution acétique à 5 %, un pouvoir rotatoire à droite de 3°.

B. — Propriétés Chimiques

Action des acides minéraux à froid. — J'ai traité cette résine successivement par les acides azotique, chlorhydrique et sulfurique concentrés et à froid,

L'acide azotique la ramollit et la transforme en une gelée gris verdâtre.

L'acide chlorhydrique donne un produit très fluide de couleur marron.

Et enfin l'acide sulfurique la colore d'abord en rouge rubis puis la dissout peu à peu en donnant une liqueur rouge. Cette réaction se produit d'ailleurs avec toutes les résines des Convolvulacées.

Action des alcalis. — La potasse et la soude en solutions aqueuses la dissolvent facilement à chaud en donnant des solutions opalescentes légèrement jaunâtres. La résine de Soldanelle doit donc être considérée comme une résine acide.

Action des oxydants. — J'ai traité cette résine par l'acide azotique à chaud et j'ai obtenu une solution jaune dans laquelle j'ai précipité par addition d'eau distillée une matière colorée en jaune citron, qui m'a servi à effectuer quelques réactions que j'indique ci-après.

Hydrolyse par les acides minéraux étendus. — Keller et Spirgatis ont établi les premiers que la résine de Scammonée ne doit pas être considérée comme une résine proprement dite, mais comme un glucoside.

Après ces chimistes, Nicolai Kromer(1) reconnut de nouveau le caractère glucosidique à la résine de Scammonée (*Scammonine*), puis, poursuivant ses études sur les résines des Convolvulacées, il reconnut successivement comme étant des glucosides, la résine de Turbith (*Turpéthine*) (que Spirgatis avait également reconnue avant lui), l'*Ipomœine* qu'il retira de l'*Ipomœa pandurata*, l'*acide convolvulinique* retiré de la résine de Jalap (2) (reconnu également par Mayer) et la *Jalapine* du Jalap fusiforme (*Ipomœa Orizabensis*) (3).

Récemment, M. N. Georgiadès (4) constata que la résine du *Convolvulus althæoïdes* était également un glucoside.

(1) *Studien ueber* etc. *Loc. cit.*

(2) *Chemische Untersuchung des Harzes der ächten Jalapœ.* Pharm. Zeitschr. f. Russland, t. XXXIII, p. 1, 1894.

(3) D'après *Pharmaceutisch Centralhalle*, 1898, p. 739.

(4) *Journal de Pharmacie et de Chimie*, 6e série, 1899, t. X, p. 116.

Il était donc nécessaire que je fasse cette même recherche sur la résine de *Calystegia Soldanella*, puisque la fonction glucosidique paraît être inhérente aux résines des Convolvulacées.

A cet effet, j'ai porté à l'ébullition pendant trois heures au bain-marie, dans un ballon muni d'un réfrigérant ascendant, 5 grammes de résine de Soldanelle additionnés de 100 grammes d'eau distillée et de 2 grammes d'acide sulfurique pur. Au bout de ce temps, j'ai retiré du feu et j'ai filtré après refroidissement, ce qui m'a permis de séparer un corps insoluble de couleur rouge brun, d'odeur aromatique soluble dans l'alcool et l'éther et sur lequel je vais revenir pour quelques réactions importantes. Le liquide obtenu par filtration, neutralisé par le carbonate de chaux et filtré de nouveau réduisait énergiquement à l'ébullition la liqueur de Fehling, le nitrate d'argent ammoniacal et la solution alcaline de sous-nitrate de bismuth.

Il contenait donc incontestablement un sucre réducteur de la nature des glucoses.

Il résulte par conséquent de cette expérience que la résine de Soldanelle doit être considérée comme un glucoside.

La fonction glucosidique paraît donc être une propriété générale des résines des Convolvulacées.

Rapports de la résine de Soldanelle avec la classification du professeur Tschirch. — Depuis quelques années, le professeur A. Tschirch (1) s'occupe avec ses élèves d'étudier les résines d'une façon plus approfondie qu'on ne l'avait fait jusqu'ici, et à plusieurs reprises il a indiqué les différents groupes sous lesquels on pouvait les réunir (2). La dernière classification qu'il a publiée, et qui résume toutes les recherches faites jusqu'ici, partage les résines en trois groupes principaux (3) :

1° Le groupe des résines à *tannols*. dans lequel le caractère

(1) Tschirch ; *Ann. Agron.*, 1894.

(2) *Id. Die Konstitution der Harze* (Comptes rendus du Congrès de Moscou, section 4 c, pag. 13, 1898).

(3) *Id. Die Harze und Harzehälter*, Berlin, Leipzig, Gebr. Bornträger, 1900.

de la résine dépend de celui d'éthers d'alcools résineux particuliers, présentant des réactions analogues à celles du tannin (*résino-tannols*). Ces résino-tannols sont combinés à des acides aromatiques qui se rattachent d'une part à l'acide benzoïque, de l'autre à l'acide cinnamique.

Dans ce groupe rentrent les baumes-résines de certaines Légumineuses (Tolu, Pérou), etc., la résine d'Aloès et les gommes résines des Ombellifères.

2° Le groupe des résines à *résènes*. On n'y trouve pas d'éthers de tannols ; ici, le caractère de la résine dépend d'un *résène*, nom sous lequel il a réuni le groupe des principes résineux qui résistent aux alcalis et montrent une indifférence absolue à l'égard des réactifs.

Dans ce groupe rentrent les résines des Burséracées et celles des Diptérocarpées.

3° Le groupe des résines à *acides résinoliques* (*terpénorésines*) caractérisées par ce fait que, la résine étant dissoute dans l'éther, on peut lui enlever son acide résinolique, soit par une solution de carbonate d'ammoniaque, soit par une solution de carbonate de soude, soit par une solution d'hydrate de potasse, ces solutions étant à faible titre : quant au *résène*, il reste dans l'éther avec l'huile essentielle.

Dans ce groupe rentrent les résines des Conifères, la résine de l'Agaric et les résines des Cœsalpiniées.

J'ai donc recherché, à l'aide de la résine pure de Soldanelle et du produit rouge brun que j'ai retiré de cette résine après hydrolyse par l'acide sulfurique étendu, dans quel groupe il m'était possible de classer la résine de *Calystegia Soldanella*.

Le liquide d'hydrolyse de ma résine ne contenant pas d'acide benzoïque ni cinnamique et le produit rouge brun, résidu de cette hydrolyse ne présentant pas les réactions du tannin, le groupe des résines à *tannols* se trouvait éliminé.

La résine de Soldanelle étant sensible à l'action des acides et des alcalis à chaud et à froid, le groupe des résines à *résènes* se trouvait ainsi éliminé.

Enfin je n'ai obtenu aucun résultat positif en ce qui concerne le groupe des résines à *acides résinoliques*.

Il n'est pas possible, par conséquent, de classer la résine de Soldanelle dans un des trois groupes établis par le professeur A. Tschirch.

Il faut remarquer, en outre, qu'aucune autre résine de Convolvulacée ne se trouve comprise dans un de ces trois groupes. Il est fort possible, du reste, que les résines de Convolvulacées fassent partie à l'avenir d'un quatrième groupe à établir.

Rapports de la résine de Soldanelle avec la réaction de Bornträger, caractéristique de certains purgatifs végétaux. — En 1880, Bornträger a indiqué pour l'Aloès la réaction spécifique suivante : Lorsqu'on traite une solution d'Aloès par le benzol ou l'éther, le dissolvant devient jaune, et, si l'on agite ensuite, en présence d'une solution ammoniacale, cette dernière devient rouge cerise.

Quelques auteurs ont ensuite montré que cette réaction n'était pas spéciale à l'Aloès, mais qu'elle pouvait servir à caractériser la plupart des purgatifs végétaux.

A. Tschirch (1) reprit à son tour la question et montra que la réaction de Bornträger est caractéristique d'un groupe de corps chimiques bien définis : les *oxyméthylanthraquinones*. L'anthraquinone est une *paradicétone aromatique* et a pour formule :

$$C^6H^4<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>C^6H^4.$$

La formule d'une oxyméthylanthraquinone peut donc s'écrire :

$C^6H^4<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>C^6H^2(CH)^3OH$, autrement dit : $C^{14}H^6O^2(CH^3)(OH)$.

Et de fait, l'*acide chrysophanique*, principe actif de la rhubarbe et du séné, est une dioxyméthylanthraquinone ; l'*émodine*, un des

(1) A. Tschirch ; *Die oxyméthylanthraquinone und ihre Bedentung für einige organische Abfürmittel* ; Berichte der deutschen Pharmaceutischen Gesellschaft, 1898, p. 174.

principes actifs de la rhubarbe et de l'aloès, et qu'on retire en oxydant l'aloïne de ce dernier, est une trioxyméthylanthraquinone ; l'*aloexanthine* de l'aloès est une tétraoxyméthylanthraquinone, etc. La réaction réussit donc non seulement avec ces divers corps, mais encore avec le principe actif des *Morinda* et des *Rhamnus*.

A. Tschirch montra en outre qu'on peut obtenir la réaction de Bornträger avec la plupart des principes actifs des purgatifs végétaux qui, directement ou après hydrolyse par les acides minéraux étendus, lorsque ce principe est un glucoside, ou après oxydation par l'acide nitrique, par exemple, fournissent une oxyméthylanthraquinone.

J'ai donc effectué cette réaction : 1° sur la résine pure de Soldanelle ; 2° sur le produit rouge-brun résultant de son hydrolyse par l'acide sulfurique étendu ; 3° sur la substance couleur jaune-citron que j'ai obtenue par l'oxydation de la résine pure à l'aide de l'acide azotique, et, pour chacun de ces trois cas, je n'ai obtenu qu'une émulsion blanc-jaunâtre des produits mélangés.

La résine de Soldanelle ne fait donc pas partie des purgatifs végétaux qui fournissent une *oxyméthylanthraquinone* soit directement, soit après hydrolyse, soit après oxydation et ne peut pas, par conséquent, être caractérisée par la réaction de Bornträger. Il faut remarquer, en outre, que A. Tschirsch n'indique pas dans son Mémoire de résine de Convolvulacée présentant cette réaction.

§ III

Dosage de la résine dans les différents organes du Calystegia Soldanella

J'ai reconnu à l'étude anatomique du *Calystegia Soldanella* que ses différents organes renfermaient tous, en assez grande quantité, des laticifères secrétant la résine qui forme le principe actif de cette plante.

Il ne m'a pas suffi de savoir que toute la plante contenait de la résine, j'ai voulu rechercher quelle était la partie ou organe de la plante qui était la plus riche à ce point de vue, et par conséquent méritait le mieux d'être utilisée.

J'ai donc pulvérisé séparément une certaine quantité de rhizomes, de tiges aériennes, et de feuilles y compris leurs pétioles. Puis, j'ai procédé rapidement à l'extraction de la résine à l'aide de l'alcool à 90°, en me contentant de décolorer au noir animal et laver à l'éther de pétrole d'une façon plus sommaire que je ne l'ai fait au § I, où j'indique le mode de préparation et de purification de la résine.

J'ai ainsi trouvé les quantités suivantes :

Rhizome.....	14 gr. 40 °/₀
Tige aérienne.....	10 gr. 20 °/₀
Feuilles et pétioles...	9 gr. 56 °/₀

C'est donc le rhizome qui, dans la Soldanelle, contient la plus grande quantité de résine et mérite le mieux d'être utilisé.

D'autre part, j'ai constaté par l'analyse chimique de ce végétal, faite à l'aide de la méthode de Dragendorff, que le rendement total en résine de la plante entière était de 11 gr. 57 °/₀.

En résumé, l'étude chimique générale du *Calystegia Soldanella*, effectuée d'après la méthode de Dragendorff, m'a montré que cette plante, à côté de divers principes que l'on rencontre habituellement dans les végétaux, tels que tannins plus ou moins définis, sels minéraux, principes pectiques et mucilagineux, matières albuminoïdes diverses, amidon, etc., contient, en outre, une petite quantité de sucres réducteurs de la nature des glucoses, 0 gr. 94 °/₀, d'une huile essentielle, 1 gr. 63 °/₀, d'une matière grasse jaune orangé, et 11 gr. 57, soit près de 12 gr. °/₀ d'une résine verte.

Cette résine ainsi colorée en vert parce qu'elle est impure, doit être considérée comme le principe actif de ce végétal. Le

rhizome est la partie de la plante la plus riche en résine, il en contient, en effet, 14 gr. 40 %. Enfin, la Soldanelle ne contient pas d'alcaloïde.

En ce qui concerne spécialement cette résine, j'ai montré tout d'abord que le procédé indiqué par le Codex pour la préparation de la résine de Scammonée ne pouvait donner qu'un produit impur. Je me suis donc servi, pour préparer la résine de Soldanelle, d'un procédé qui est certainement un peu plus long, mais qui permet de l'obtenir pure. Ainsi purifiée, la résine est insipide, de couleur jaune d'ambre, donne une poudre couleur crême, est soluble principalement dans l'alcool, l'éther, le chloroforme et l'acide acétique, fond à 113° et est dextrogyre en solution acétique.

Les acides minéraux concentrés la ramollissent et la transforment en la colorant quelquefois en rouge intense. Les alcalis la dissolvent facilement, ce qui indique que c'est une résine acide.

L'acide azotique l'oxyde à chaud et la transforme en un corps jaune citron.

L'hydrolyse de cette résine effectuée par les acides minéraux étendus indique que c'est un glucoside. La fonction glucosidique paraît donc être une propriété générale de toutes les résines des Convolvulacées.

Les réactions spéciales que j'ai effectuées montrent que la résine de Soldanelle ne peut pas être rangée dans l'un des trois groupes principaux de résines : 1° à *tannols* ; 2° à *résènes* et 3° à *acides résinoliques*, établis par le professeur Tschirch.

Enfin, la réaction de Borntraeger qui permet de caractériser la plupart des principes actifs des purgatifs végétaux, effectuée : 1° sur la résine pure de Soldanelle; 2° sur le produit de son hydrolyse par l'acide sulfurique étendu ; 3° sur le produit de son oxydation par l'acide azotique, ne m'a pas permis de constater la présence d'une *oxyméthylanthraquinone* dans l'un de ces trois produits.

CHAPITRE III.

Etude Pharmaceutique.

A. Historique.

Il y a bien longtemps que la Soldanelle (*Calystegia Soldanella* R. Br.) fait partie des médicaments populaires. Par la courte énumération que je donne ci-dessous des médecins et auteurs qui l'ont tour à tour vantée et préconisée, on verra en quelle estime était tenue cette plante qu'il est si facile et si commode de se procurer en France. J'ai donc jugé nécessaire, après l'aperçu historique concernant son emploi, de faire connaître les différentes préparations pharmaceutiques que j'ai effectuées avec elle ou sa résine et qui pourraient parfaitement être inscrites au Codex au lieu et place de la Scammonée, du Jalap, du Turbith et autres Convolvulacées purgatives exotiques.

La Soldanelle était employée autrefois comme purgatif drastique contre les hydropisies passives, les engorgements atoniques des viscères abdominaux, la constipation par inertie des intestins, etc.

Matthiole(1) employait la décoction de cette plante avec la rhubarbe comme un remède excellent contre l'hydropisie.

Forestus (2), Gabriel Fallope et Fernel (3) la considéraient comme un bon hydragogue.

(1) Matthioli; *Commentarii in sex libros Pedacii Dioscoridis, etc.*, Venise, 1554, in-folio. Traduction française de A. de Pinet. Lyon, 1561, in-folio, et de J. Desmoulins. Lyon, 1572.

(2) Forestus (Pierre de Forest); *Observationum et curationum medicinalium libri* XXVIII, p. 162. Francfort, 1614-1634, 5 volumes in-folio.

(3) Fernel; *Universa medicina*, p. 256. Genève, in-folio, 1680.

Elle était très employée en Hollande du temps de Boerhaave : *Apud Batavos maritimos habetur pro divino medicamento*, dit cet illustre médecin (1).

Lieutaud en parle comme d'un purgatif hydragogue peu usité (2).

Ce n'est donc pas à Loiseleur-Deslongchamps, comme le disent Trousseau et Pidoux (3), que l'on doit d'avoir introduit cette plante dans la matière médicale.

Les feuilles en décoction ont un effet infidèle. On doit employer la poudre des feuilles, des tiges ou des rhizomes, ou mieux la racine, qui est un purgatif insipide et qui dans tous les cas peut remplacer le Jalap et la Scammonée. Les habitants des bords de la mer se purgent avec le suc de cette plante, qu'ils prennent à la dose d'une cuillerée à café à une cuillerée à bouche, suivant l'âge, dans un bouillon ou dans une tasse d'eau miellée.

Buchoz (4) dit qu'en Provence on se purge avec un bouillon fait avec un collet de mouton et une poignée et demie de feuilles de Soldanelle.

Ferrein (5) regarde cette plante comme un bon anthelminthique.

La Soldanelle ne mérite pas l'oubli dans lequel elle est tombée. Loiseleur-Deslongchamps (6) a mis hors de doute sa propriété purgative. Sur quatre malades auxquels il donna les feuilles sèches en décoction, deux ont été très bien purgés, les deux autres n'ont éprouvé aucun effet. La racine en poudre (50 à 60 centigram.) ayant été ensuite administrée par le même praticien

(1) Boerhaave ; *Tract. de virib. medicam.*, p. 318. Paris, in-12, 1740.

(2) Lieutaud ; *Précis de la matière médicale*. Paris, 1781, 2 vol. in-8°.

(3) Trousseau et Pidoux ; *Traité de Thérapeutique et de Matière médicale*, 7e édition, 2 vol. grand in-8°, 1862.

(4) Buchoz ; *Dictionnaire universel des Plantes*, t. III, p. 301.

(5) Ferrein ; *Introduction à la matière médicale en forme de thérapeutique, publié par Dienert, son élève et d'après ses leçons* Paris, 1753, in-12.

(6) Loiseleur-Deslongchamps ; *Manuel des plantes usuelles indigènes, ou histoire abrégée des plantes de France, distribuées d'après une nouvelle méthode, contenant leurs propriétés et leurs usages en médecine, dans la pharmacie et dans l'économie domestique*. Paris, 1819, 2 vol. in-8°.

à vingt-quatre malades, ils eurent depuis une jusqu'à douze évacuations alvines. Treize malades ont pris la teinture (24 à 30 gram.) et dix la résine de Soldanelle (75 centigram. à 1gr20), tous ont éprouvé des effets semblables à ceux des meilleurs purgatifs.

Cazin (1) dit qu'il a fait un fréquent usage, comme purgatif, de la teinture de Soldanelle et qu'elle lui a tout aussi bien réussi que l'eau de vie allemande ou teinture de Jalap composée du Codex.

Il ajoute que les parties utilisées de cette plante sont les feuilles, la tige aérienne ou souterraine et la résine qu'on en retire et dit qu'on peut l'employer aux doses suivantes :

Décoction de feuilles sèches de 10 à 15 gram. par 300 gram. d'eau.

Feuilles en poudre de 1 à 4 gram. en bols, pilules, etc.

Rhizome en poudre de 2 à 4 gram. en bols, pilules, suspension liquide, etc.

Résine de 75 centigr. à 2 gram. dissoute dans l'alcool.

Andouard (2) cite également le *Calystegia Soldanella* comme un Liseron très commun en France et qui pourrait très bien être utilisé pour ses propriétés purgatives à la place de la Scammonée et du Jalap.

Les auteurs suivants mentionnent la Soldanelle au même titre.

C'est ainsi qu'on trouve indiqué dans l'ouvrage de Le Maout et Decaisne (3) que nos Liserons de France sont doués dans leur rhizome de légères vertus purgatives.

Cauvet (4) dit que les *Convolvulus* indigènes sont doués de propriétés purgatives très marquées, et qu'on pourrait très bien substituer au Jalap, à la Scammonée et au Turbith, les racines

(1) Cazin ; *Traité pratique et raisonné des plantes médicinales indigènes et acclimatées*. Paris, 1886.

(2) Andouard ; *Etude sur les Convolvulacées purgatives*. Thèse, Paris, 1864.

(3) Le Maout et Decaisne ; *Traité général de Botanique descriptive et analytique*. Paris, 1876, p. 181 et 182.

(4) Cauvet ; *Nouveaux éléments d'Histoire naturelle médicale*, t. II, p. 504.

de la Soldanelle (*Conv. Soldanella* L, *Calystegia Soldanella* Rob. Brown), qui purgent à la dose de 3 à 4 gram. ou leur résine, qui purge à la dose de 1 gram. à 1gr50.

MM. Planchon et Collin(1) parlent avec éloges des Liserons qui existent en France, dont l'abondance n'est que trop connue des cultivateurs et qui, pour être chaque jour arrachés avec dédain, n'en sont pas moins des plantes qui pourraient être utilisées à cause de leurs propriétés purgatives. Ils citent ensuite le grand cas fait par le Dr Loiseleur-Deslongchamps du *Calystegia Soldanella* R. Br. et les bons effets qu'il en a obtenus.

M. Courchet(2) cite également la Soldanelle pour ses propriétés purgatives.

M. Hérail (3) dit que la Soldanelle (*Convolvulus Soldanella*) renferme une résine analogue à celle du Jalap. Elle communique à cette plante des propriétés purgatives énergiques et on pourrait l'employer sous forme de teinture alcoolique à la façon du Jalap.

M. Battandier(4) dit que le *Calystegia Soldanella*, très commun en Algérie, renferme en abondance une résine pareille à la résine de Scammonée.

Elle est enfin citée dans les différents formulaires thérapeutiques Bouchardat, etc...

B. — Formes Pharmaceutiques.

Après cette énumération des principaux médecins et auteurs qui ont tour à tour vanté la Soldanelle pour ses propriétés purgatives, voici les différentes Formes pharmaceutiques sous lesquelles elle peut être utilisée aux lieu et place des autres convolvulacées

(1) Planchon et Collin ; *Les Drogues simples d'origine végétale.* Paris, 1896, t. I, p. 632.

(2) L. Courchet ; *Traité de Botanique*, t. II.

(3) J. Hérail ; *Contribution à l'étude de la matière médicale algérienne*, 1897, p. 57.

(4) J. Battandier ; *Les plantes médicinales de l'Algérie*, 1900, p. 40.

purgatives. Tout le végétal contenant de la résine en proportion à peu près semblable, le mot poudre s'applique à un mélange de ses différentes parties.

1° Biscuits purgatifs.

a) — A la Soldanelle.

Poudre de Soldanelle..... 3 gram.
Pâte de Biscuit..... Q. S.

Pour un biscuit : On mêle intimement et on dessèche au four.
Doses : 1 biscuit pour un adulte.
— 1/2 biscuit pour un enfant de 8 à 10 ans.

b) — A la Résine de Soldanelle.

Résine de Soldanelle..... 1gr50
Pâte de biscuit..... Q. S.

Pour un biscuit : On mêle intimement et on dessèche au four.
Doses : 1 biscuit pour un adulte.
— 1/2 biscuit pour un enfant de 8 à 10 ans.

2° Chocolats purgatifs.

a) — A la Soldanelle.

Poudre de Soldanelle..... 3 gram.
Chocolat simple ou à la vanille..... 15 —
Pour une tablette.

Ramollir le chocolat dans un mortier en fer chauffé, incorporer la poudre de Soldanelle, distribuer dans des moules et terminer comme pour la préparation du chocolat simple du Codex.

Doses : 1 tablette pour un adulte.
1/2 tablette pour un enfant de 8 à 10 ans.

b) A LA RÉSINE DE SOLDANELLE

Résine de soldanelle 1 gr. 50.
Chocolat simple ou à la vanille 15 gr.
Pour une tablette.
Préparation et doses comme ci-dessus.

3° Emulsion purgative

a) A LA SOLDANELLE.

Poudre de soldanelle.....	3 gr.
Lait de vache.....	115
Sucre blanc.....	15
Eau de laurier cerise.....	5

Triturer la poudre de Soldanelle et le sucre, puis ajouter peu à peu le lait et l'eau de laurier cerise.

Doses : A prendre en une seule fois pour un adulte.
1/2 dose pour un enfant de 8 à 10 ans.

b) A LA RÉSINE DE SOLDANELLE

Il suffit de remplacer dans la préparation précédente les 3 gr. de poudre par 1 gr. 50 de résine.

Préparation et doses comme ci-dessus.

Nota. Cette émulsion purgative correspond à la Potion ou Lait purgatif de Planche faits à l'aide de la résine de Scammonée.

4° Extrait de Soldanelle

Soldanelle desséchée.....	1000 gr.
Alcool à 80°.....	6000

Réduire en poudre demi-fine le mélange desséché des différentes parties de la plante et l'introduire dans un appareil à déplacement. Verser, sur cette poudre modérément tassée, la

quantité d'alcool nécessaire pour qu'elle en soit pénétrée dans toutes ses parties ; fermer alors l'appareil et laisser les deux substances en contact pendant 12 heures. Au bout de ce temps, rendre l'écoulement libre et faire passer successivement sur la Soldanelle la totalité de l'alcool prescrit. Filtrer.

Puis distiller la liqueur pour en retirer l'alcool et concentrer au bain-marie en consistance d'extrait mou.

Ces quantités donnent environ de 15 à 20 pour 100 d'extrait mou de couleur vert foncé, d'odeur forte, légèrement aromatique, de saveur âcre, un peu nauséeuse et salée.

Doses : 1 gr. 50 pour un adulte.

0 gr. 75 pour un enfant de 8 à 10 ans.

5° Pilules de Soldanelle.

Résine de Soldanelle..... .... 1. gr.50
Savon médicinal.....Quantité suffisante pour 10 pilules.

Doses : Pour un adulte, 2 ou 3 le soir comme laxatif.

Pour un enfant de 8 à 10 ans, 1 pilule.

On peut remplacer la résine par la poudre de Soldanelle et faire des bols avec le savon médicinal ou un autre excipient quelconque.

Doses comme ci-dessus.

6° Poudre de Soldanelle.

On dessèche la plante dans une étuve modérément chauffée à 25° environ ; on pulvérise ensuite dans un mortier en fer et on passe la poudre obtenue au tamis de soie n° 120.

Cette poudre est de couleur verdâtre, d'odeur aromatique un peu nauséeuse et de saveur un peu âcre et astringente.

On peut préparer de la même façon la poudre de résine de Soldanelle. On obtient ainsi une poudre de couleur crème, à odeur de sucre d'orge et insipide au goût.

Doses : Poudre de Soldanelle 3 gr. pour un adulte ; 1 gr. à 1 gr. 50 pour un enfant de 8 à 10 ans.

Poudre de résine de Soldanelle : 1 gr. 50 pour un adulte ; 0 gr. 50 à 0 gr. 75 pour un enfant de 8 à 10 ans.

7° Résine de Soldanelle.

Je ne cite ici que pour mémoire la résine de Soldanelle, dont j'ai indiqué au chapitre II, traitant de l'étude chimique du *Calystegia Soldanella*, le mode d'obtention et de purification.

Doses : 1 gr. 50 pour un adulte ; 0 gr. 50 à 0 gr. 75 pour un enfant de 8 à 10 ans.

8° Teinture de Soldanelle.

Soldanelle en poudre grossière....	100 grammes.
Alcool à 80°.....	500 grammes.

Faire macérer en vase clos pendant dix jours en agitant de temps en temps. Passer avec expression et filtrer.

Doses : 20 à 30 gr. pour un adulte ; 8 à 12 ou 15 gr. pour un enfant de 8 à 10 ans.

Cette teinture peut parfaitement remplacer la préparation si vantée sous le nom de Teinture de Jalap composée ou d'Eau-de-vie allemande, inscrite au Codex.

9° Tisane de Soldanelle.

Cette tisane doit se préparer par décoction à la dose de 15 à 20 gr. de feuilles sèches ou d'un mélange de toutes les parties de la plante pour 300 gr. d'eau environ.

Cette préparation est de couleur rouge brun, d'odeur très aromatique d'infusion de feuilles de noyer, de saveur très légèrement astringente et salée.

Ces doses conviennent pour un adulte, et il faut les réduire de moitié pour un enfant de 8 à 10 ans.

A part toutes ces formes galéniques usuelles, il est bien certain que l'on peut faire entrer la Soldanelle ou sa résine dans toutes les préparations magistrales à base d'une ou de plusieurs Convolvulacées purgatives et dont pullulent les formulaires. Je n'ai donc pas à m'en occuper ici.

En résumé, il y a bien longtemps que la Soldanelle est vantée et estimée par les différents médecins ou auteurs qui s'en sont occupés, comme un purgatif pouvant être placés ur le même rang que la Scammonée et le Jalap.

Cette plante se trouve, d'autre part, en abondance dans les sables des rivages de toutes les côtes de la France. Etant donnée, en second lieu, sa richesse suffisante en résine purgative, il serait juste de la tirer de l'oubli dans lequel elle paraît tombée.

La poudre de la Soldanelle elle-même est purgative à la dose de 3 à 4 gr. environ pour un adulte, et sa résine à la dose de 1 gr. 50 environ pour un adulte également ; ces doses devant être réduites de moitié pour un enfant de 8 à 10 ans.

Je propose donc différentes formes pharmaceutiques : Biscuit, Chocolat, Emulsion, Extrait, Pilules, Poudre, Résine, Teinture et Tisane, sous lesquelles on peut utiliser la Soldanelle ou sa résine au lieu et place de la Scammonée, du Jalap, du Turbith et des autres Convolvulacées purgatives exotiques.

CONCLUSIONS

Au fur et à mesure que j'ai poursuivi les différents chapitres de cette étude Botanique, Chimique et Pharmaceutique de la Soldanelle (*Calystegia Soldanella*, R. Br.), j'ai indiqué par un court résumé les principaux résultats que j'avais obtenus.

Il me suffit donc, en matière de conclusions, de réunir ici les divers résumés de ces principaux résultats.

Les caractères Botaniques extérieurs de la Soldanelle sont connus depuis trop longtemps pour qu'il soit utile d'y insister. L'étude anatomique de ses différents organes végétatifs m'a révélé dans ces organes, à côté de formations libéro-ligneuses secondaires normales et d'un liber interne caractéristique des Convolvulacées, la présence de laticifères en assez grand nombre dans les différents tissus, excepté dans le bois, c'est-à-dire dans le parenchyme cortical, le liber externe, le liber interne et la moelle, auxquels il convient d'ajouter les deux parenchymes en palissade et lacuneux de la feuille. En outre, je n'ai pas rencontré, dans le parenchyme cortical du rhizome et de la tige, de formations libéro-ligneuses anormales comme on en rencontre dans certaines Convolvulacées. Accessoirement, je noterai la présence de l'amidon dans le parenchyme cortical et la moelle du rhizome seulement.

L'étude chimique générale du *Calystegia Soldanella*, effectuée d'après la méthode de Dragendorff, m'a montré que cette plante, à côté de divers principes que l'on rencontre habituellement dans les végétaux, tels que : tannins plus ou moins définis, sels minéraux, principes pectiques et mucilagineux, matières albuminoïdes diverses, amidon, etc., contient, en outre, une petite

quantité de sucres réducteurs de la nature des glucoses, 0^{gr} 94 % d'une huile essentielle, 1^{gr} 63 % d'une matière grasse jaune-orangé et 11^{gr} 47, soit près de 12 % d'une résine verte.

Cette résine, ainsi colorée en vert parce qu'elle est impure, doit être considérée comme le principe actif de ce végétal. Le rhizome est la partie de la plante la plus riche en résine ; il en contient, en effet, 14^{gr} 40 %. Enfin, la Soldanelle ne contient pas d'alcaloïde.

En ce qui concerne spécialement cette résine, j'ai montré tout d'abord que le procédé indiqué par le Codex pour la préparation de la résine de Scammonée ne pouvait donner qu'un produit impur. Je me suis donc servi, pour préparer la résine de Soldanelle, d'un procédé légèrement plus long mais qui permet de l'obtenir pure. Ainsi purifiée, la résine est insipide, de couleur jaune d'ambre, donne une poudre couleur crème, est soluble principalement dans l'alcool, l'éther, le chloroforme et l'acide acétique, fond à 113° et est dextrogyre en solution acétique.

Les acides minéraux concentrés la ramollissent et la transforment en la colorant quelquefois en rouge intense. Les alcalis la dissolvent facilement, ce qui indique que c'est une résine acide. L'acide azotique l'oxyde à chaud et la transforme en un corps jaune citron.

L'hydrolyse de cette résine effectuée par les acides minéraux étendus indique que c'est un glucoside. La fonction glucosidique paraît donc être une propriété générale de toutes les résines des Convolvulacées.

Les réactions spéciales que j'ai effectuées montrent que la résine de Soldanelle ne peut pas être rangée dans l'un des trois groupes principaux de résines : 1° à *tannols* ; 2° à *résènes* et 3° à *acides résinoliques*, établis par le professeur Tschirch.

Enfin la réaction de Borntraeger, qui permet de caractériser la plupart des principes actifs des purgatifs végétaux, effectuée : 1° sur la résine pure de Soldanelle ; 2° sur le produit de son hydrolyse par l'acide sulfurique étendu ; 3° sur le produit de son oxydation par l'acide azotique, ne m'a pas permis de constater la

présence d'une *oxyméthylanthraquinone* dans l'un de ces trois produits.

Au point de vue de son usage médical, il y a bien longtemps que la Soldanelle est vantée et estimée par les différents médecins ou auteurs qui s'en sont occupés, comme un purgatif pouvant être placé sur le même rang que la Scammonée et le Jalap.

Cette plante se trouve d'autre part en abondance dans les sables des rivages de toutes les côtes de France. Etant donné, en second lieu, sa richesse suffisante en résine purgative, il serait juste de la tirer de l'oubli dans lequel elle paraît tombée.

La poudre de Soldanelle, elle-même est purgative à la dose de 3 à 4 grammes environ, pour un adulte et sa résine à la dose de 1 gr. 50 environ pour un adulte également, ces doses devant être réduites de moitié pour un enfant de 8 à 10 ans.

Je propose donc différentes formes pharmaceutiques : Biscuit, Chocolat, Emulsion, Extrait, Pilules, Poudres, Résine, Teinture et Tisane, sous lesquelles on peut utiliser la Soldanelle ou sa résine, au lieu et place de la Scammonée, du Jalap, du Turbith et des autres Convolvulacées purgatives exotiques.

Vu et permis d'imprimer :
Montpellier, le 13 Juillet 1901
Le Recteur,
A. BENOIST.

Vu :
Montpellier, le 13 Juillet 1901
Le Directeur,
G. MASSOL.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

INTRODUCTION 5

CHAPITRE I. — Etude Botanique 7
§ I. — Caractères généraux des Convolvulacées 7
§ II. — Classification des Convolvulacées 9
Considérations anatomiques 11
§ III. — Affinités botaniques des Convolvulacées 12
§ IV. — Distribution géographique des Convolvulacées .. 15
§ V. — Propriétés générales et plantes importantes des Convolvulacées 15
§ VI. — Genre *Calystegia*, Rob. Brown 18
§ VII. — *Calystegia Soldanella*, Rob. Brown 20
A. *Morphologie externe* 20
B. *Morphologie interne* 22
§ I. — Rhizome et tige aérienne 22
§ II. — Feuille. — *a*. Pétiole 26
§ III. — — — *b*. Limbe 28

CHAPITRE II. — Etude Chimique 31
A. — *Historique* 31
B. — *Composition chimique générale du Calystegia Soldanella* 36
§ I. — Détermination de l'eau hygroscopique 37
§ II. — Détermination du poids total des cendres et de leur composition 38
§ III. — Recherche des substances solubles dans l'éther de pétrole 38
§ IV. — Recherche des substances solubles dans l'éther absolu 42
§ V. — Recherche des substances solubles dans l'alcool absolu 45
§ VI. — Recherche des substances solubles dans l'eau distillée 48

Pages

§ VII. — Recherche des substances solubles dans la soude caustique diluée..... 53
§ VIII. — Recherche des substances solubles dans l'acide chlorhydrique étendu..... 55
§ IX. — Recherche des substances solubles dans l'eau chlorée..... 59
§ X. — Recherche des substances solubles dans l'acide azotique..... 59
§ XI. — Dosage de la cellulose pure, de la silice et du sable 60
§ XII. — Résumé de la composition chimique générale du *Calystegia Soldanella*..... 61
C. — *Préparation et étude de la résine du Calystegia Soldanella*..... 61
§ I. — Préparation et purification de la résine..... 61
§ II. — Propriétés du la résine de *Calystegia Soldanella*. 64
a. — Propriétés physiques..... 64
b. — Propriétés chimiques..... 64
§ III. — Dosage de la résine dans les différents organes du *Calystegia Soldanella*..... 69

CHAPITRE III. — Etude Pharmaceutique..... 72
A. — *Historique*..... 72
B. — *Formes pharmaceutiques*..... 75

CONCLUSIONS..... 81